Bedienungsanleitung

GOSSEN METRAWATT

MAVOWATT | 70

Netzstöranalysator

3-349-429-01
1/8.14

WARNING

Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument.

Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as “one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved.”

Qualified personnel who work on or near exposed energized electrical conductors must follow applicable safety related work practices and procedures including appropriate personal protective equipment in compliance with the Standard for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces of Europe and any additional workplace safety requirements applicable to your installation.

GMC-I Messtechnik GmbH
Thomas-Mann-Str. 16-20
90471 Nürnberg • Deutschland
Tel.: +49 911 8602-111
Fax: +49 911 8602-777
E-Mail: info@gossenmetrawatt.com
Internet: www.gossenmetrawatt.com

Reparatur und Ersatzteilservice
Tel.: +49 9911 817718-0
Fax: +49 9911 817718-253
E-mail service@gossenmetrawatt.com

Product Support Hotline
Tel. +49 911 8602-112
Fax: +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

ADVERTENCIA

Peligro de daños materiales, personales y hasta la muerte por conexiones eléctricas indebidas. Antes de establecer las conexiones eléctricas, lea detenidamente este manual de usuario. Respete todas las instrucciones de instalación y uso del equipo aplicables.

Todas las tareas de medición, instalación, mantenimiento y reparación únicamente podrán ser realizadas por parte de personal adecuadamente cualificado. Según el Código Eléctrico Nacional, se considera personal cualificado cualquier persona familiarizada con las normas constructivas y las reglamentaciones del sector electrotecnico, así como los posibles riesgos en el trabajo.

Todas las tareas en o cerca de conductores eléctricos bajo tensión se realizarán respetando las normas y reglamentaciones aplicables del país de que se trate y utilizando el equipamiento de protección personal requerido.

AVERTISSEMENT

Si l'instrument est mal connecté, la mort, des blessures graves, ou un danger d'incendie peuvent s'en suivre. Lisez attentivement ce manuel avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.

Cet instrument doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par un personnel qualifié. Selon le National Electrical Code, une personne est qualifiée si "elle connaît bien la construction et l'utilisation de l'équipement, ainsi que les dangers que cela implique".

Le personnel qualifié qui travaillent dessus ou s'approchent des conducteurs électriques activés exposés doit suivre des pratiques en matière et des procédures reliées par sûreté applicable de travail comprenant le matériel de protection personnel approprié conformément à la norme pour des conditions de sûreté électriques pour les lieux de travail des employés l‘Europe et toutes les conditions de sûreté additionnelles de lieu de travail applicables à votre installation.

WARNUNG

Gefahr von Verletzungen bis hin zu Lebensgefahr durch fehlerhaften Anschluss des Geräts. Lesen Sie die vorliegende Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät anschließen. Beachten Sie alle Installations- und Bedienanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung.

Sämtliche Mess-, Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Im Sinne der "Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces" / Europa gilt als qualifiziert, wer mit dem konstruktiven Aufbau und der Funktionsweise elektrotechnischer Geräte und den möglichen Gefahren vertraut ist.

Arbeiten an oder in der Nähe von stromführenden Leitungen sind grundsätzlich unter Beachtung aller anwendbaren Sicherheitsvorschriften durchzuführen.
Persönliche Schutzausrüstung tragen!
Anwendbare Sicherheitsvorschriften beachten!

Allgemeine Sicherheitshinweise

Definitionen

WARNING statements inform the user that certain conditions or practices could result in loss of life or physical harm.

CAUTION statements identify conditions or practices that could harm the MAVOWATT 70, its data, other equipment, or property.

NOTE statements call attention to specific information.

Symbols

The following International Electrotechnical Commission (IEC) symbols are marked on the top and rear panel in the immediate vicinity of the referenced terminal or device:

Caution, refer to accompanying documents (this manual).

Direct current (DC) operation of the terminal or device.

Power Switch

Definiciones

El símbolo de ADVERTENCIA implica peligro de daños personales y hasta la muerte en caso de no observar las instrucciones aplicables.

El símbolo de PRECAUCION implica peligro de daños materiales, sea en el propio equipo u otros bienes.

Una NOTA incluye importante información adicional para el usuario.

Símbolos

En el equipo se encuentran los siguientes símbolos de la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC):

Precaución, consulte la documentación suministrada (este manual).

Corriente Continua (DC)

Interruptor principal

Allgemeine Sicherheitshinweise, Forts.

Définitions

Les messages d'AVERTISSEMENT préviennent l'utilisateur que certaines conditions ou pratiques pourraient entraîner la mort ou des lésions corporelles.

Les messages de MISE EN GARDE signalent des conditions ou pratiques susceptibles d'endommager "PowerXplorer", ses données, d'autres équipements ou biens matériels.

Les messages NOTA attirent l'attention sur certains renseignements spécifiques.

Symboles

Les symboles suivants de la Commission électrotechnique internationale (CEI) figurent sur le panneau arrière supérieur situé à proximité du terminal ou de l'unité cité:

Mise en garde, consultez les documents d'accompagnement (ce manual).

Fonctionnement du terminal ou de l'unité en courant continu (CC).

Interrupteur de tension

Definitionen

WARNUNGEN weisen auf drohende Gefahren hin, die bei Nichteinhaltung der anwendbaren Vorschriften zu Verletzung und Tod führen können.

VORSICHTSHINWEISE weisen auf drohende Gefahren hin, die bei Nichteinhaltung der anwendbaren Vorschriften zu Schäden am Gerät und anderen Sachwerten führen können.

Symbole

HINWEISE enthalten wichtige Zusatzinformationen für den Anwender.
Am Gerät befinden sich die folgenden IEC-Symbole (International Electrotechnical Commission):

Vorsicht, siehe Gerätedokumentation (mitgeliefertes Handbuch).

Gleichstrom (DC)

Netzschalter

Hinweise und Anmerkungen

Hersteller-garantie

GMC-I Messtechnik GmbH gewährt eine Garantie von zwölf Monaten auf Material- und Fabrikationsfehler ab dem Zeitpunkt der Warenauslieferung. Innerhalb des Garantiezeitraums verpflichtet sich GMC-I Messtechnik GmbH – im eigenen Ermessen – zur Reparatur bzw. zum Austausch defekter Komponenten oder Bauteile. Der Versand erfolgt frachtfrei. Im Falle von nachweislichem Fehlgebrauch bzw. Fahrlässigkeit werden Reparaturen auch während des Garantiezeitraums in Rechnung gestellt. Die Herstellergarantie schließt eine Haftung in folgenden Fällen aus: unsachgemäße Wartung, Schäden durch Nutzung des Geräts in Verbindung mit Hardware- und/oder Software-Produkten Dritter, eigenmächtige Veränderungen am Gerät, unsachgemäße Bedienung, Nichtbeachtung der spezifizierten Umgebungsbedingungen, unsachgemäße Wartung.

Haftungs-ausschluss

Der Inhalt des vorliegenden Handbuchs wurde vor der Veröffentlichung eingehend auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für eventuelle Ungenauigkeiten oder fehlende oder nicht aktuelle Informationen. Änderungen auch ohne vorherige Ankündigung bleiben vorbehalten.

FCC-Kompatibilität

Das Gerät erfüllt nachweislich die FCC-Grenzwerte für digitale Klasse-A-Geräte (Abschnitt 15). Die genannten Grenzwerte stellen den störungsfreien Betrieb von Geräten in kommerziellen Anwendungen sicher. Das Gerät ist für den Empfang und die Aussendung von Funksignalen konzipiert und kann bei unsachgemäßem Umgang signifikante Störungen anderer funkbasierter Geräte oder Systeme verursachen. Der Einsatz des Geräts im häuslichen Bereich kann signifikante Störungen anderer funkbasierter Geräte oder Systeme verursachen.

Urheberrecht

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind geistiges Eigentum der GMC-I Messtechnik GmbH. Die Nutzung des Dokuments dient ausschließlich dem sach- und fachgerechten Umgang mit dem beschriebenen GOSSEN METRAWATT-Gerät und impliziert keine Übertragung von Rechten.

Allgemeine Sicherheitshinweise, Forts.

Sicherheits-hinweise

Sicherheitsvorschriften für die Verkabelung der Messleitungen des MAVOWATT 70 in Starkstromkreisen:

- Benutzen Sie stets die erforderliche persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzbrille und isolierte Handschuhe.
- Achten Sie darauf, dass Hände, Schuhe und Boden trocken sind.
- Prüfen Sie alle Kabel vor jedem Einsatz auf Isolationsmängel. Tauschen Sie defekte Kabel unverzüglich durch neue aus.
- Schalten Sie den MAVOWATT 70 aus (Hauptschalter OFF).
- Schalten Sie den überwachten elektrischen Kreis vor der Verkabelung über die zugehörigen Leitungsschutzschalter oder Trenner stromlos. Verkabeln Sie die Messleitungen des MAVOWATT 70 NIEMALS mit stromführenden Leitungen.
- Verbinden Sie alle Kabel zunächst mit dem MAVOWATT 70. Stellen Sie anschließend die notwendigen Verbindungen mit den Messpunkten her.

Die genannten Sicherheitsvorschriften erscheinen ggf. mehrfach in diesem Handbuch.

Inhalt

Allgemeine Sicherheitshinweise iv
Hinweise und Anmerkungen vii

Kapitel 1 - Installation und Konfiguration

Übersicht 1-1
Gerät auspacken 1-3
Standard-Zubehör 1-4
Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse 1-5
Draufsicht, Seitenansichten 1-6
Frontansicht 1-7
Unterseite 1-8
Rückansicht 1-9
Firmware-Upgrade über Speicherkarte 1-10
Leistungsmerkmale 1-12
Grundlegende Bedienung 1-14
Einschalten 1-15
Icons 1-15

Kapitel 2 - Spannungsmesskabel und Stromzangen anschließen

Übersicht 2-1
Spannungsmesskabel anschließen 2-4
Stromzangen anschließen 2-9

Kapitel 3 - Echtzeitdaten abrufen

Übersicht 3-1
Abschnitt A -Scope-Modus 3-2
Übersicht 3-2
Kanäle an-/abwählen 3-3
Eingangsbereich prüfen 3-4
Abschnitt B -Multimeter-Modus 3-5
Übersicht 3-5
Ansicht "Multimeter", "Standard" 3-6
Ansicht "Multimeter", "Verzerrung" 3-8
Ansicht "Multimeter", "Anwnd.Freq." 3-10
Ansicht "Multimeter", "Unsymmetrie" 3-11
Ansicht "Multimeter", "Erweitert" 3-12
Abschnitt C -Harmonische 3-15
Übersicht 3-15
Ansicht "Harmonische", grafische Darstellung 3-16
Ansicht "Harmonische", "Details" 3-17
Ansicht "Harmonische", "Optionen" 3-18
Ansicht "Harmonische", "Liste" 3-19

Inhalt, Forts.

Abschnitt D -Spannungs-/Stromvektoren 3-19
Übersicht 3-19
Vektordiagramme 3-20
Vektoren-Rotation 3-21
Vektor-Parameter/Kanalwahl 3-23

Kapitel 4 - Geräteeinstellungen

Übersicht 4-1
Menü Geräteeinstellungen 4-2
Uhrzeit und Datum 4-3
Benutzersprache 4-5
Display-Einstellungen 4-6
Touchscreen kalibrieren 4-7
Kanäle an-/abwählen 4-9
Kommunikation 4-10
Speicherkarte 4-12
Rücksetzen auf Werkseinstellungen 4-14

Kapitel 5 - Start-Menü

Übersicht 5-1
Abschnitt A -Automatische Einstellung 5-3
Abschnitt B -Einstellungsassistent 5-6
Übersicht 5-6
Auswahl der Stromzange 5-8
Skalierungsfaktor einstellen 5-10
Auswahl Stromkreisform 5-12
Nennwerte 5-14
Betriebsart 5-17
Aufzeichnungsart 5-18
Erweitert 5-19
Anlagenname / Speicherkarte 5-20
Abschnitt C -Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten 5-24
Übersicht 5-24
Messung starten/beenden 5-25
Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten 5-28
Triggerparameter und Intervalle abändern 5-33
Abschnitt D -Einstellungsprofil von Karte laden 5-34
Abschnitt E -Messdaten von Karte einlesen 5-35
Übersicht 5-35
Messdaten von Karte einlesen 5-35
Fehlermeldungen im Zusammenhang mit Speicherkarten 5-36

Inhalt, Forts.

Kapitel 6 - Erweiterte Optionen

Übersicht 6-1
Menü Erweiterte Einstellungen 6-2
Transienten & Verzerrungen 6-3
Hochfrequente Transienten 6-4
Transienten aufzeichnen 6-5
RMS-Schwankungen 6-9
Kurvenform-Erfassung 6-14
Ereignis-Kennzeichnung 6-15
Journal-Grenzwerte 6-16
Journal-Intervall 6-21
Spannungsqualität EN50160 6-23

Kapitel 7 - Ereignisdaten anzeigen

Übersicht 7-1
Abschnitt A -Ereignisse 7-4
Übersicht 7-4
Event Data Display 7-5
Event Activity Graph 7-6
Event List 7-7
Event Detail 7-9
Event Options 7-14
Abschnitt B -Trend 7-17
Übersicht 7-17
Trend Display 7-18
Trend Setup 7-19

Kapitel 8 - Reports

Übersicht 8-1
Abschnitt A -EN50160 8-2
Übersicht 8-2
Messparameter nach EN50160 8-3
Grenzwerte EN 50160-Konformität 8-5
Konformitätsstatistik 8-8
Konformitätshistorie 8-11
Ereignis-Statistiken 8-13
Min.-/Max.-Tabelle Netzfrequente und RMS-Spannung 8-15
Abschnitt B -Anzeigefeld Status 8-16
Übersicht 8-16
Optionen Anzeigefeld 8-17
Bedienung Anzeigefeld 8-19

Inhalt, Forts.

Kapitel 9 - Ereignisse downloaden

Übersicht 9-1
Ereignisse per NodeLink downloaden 9-10
Ereignisse in DranView anzeigen 9-11
DranView mit HASP 9-12

ANHANG A - Technische Daten

Optionales Zubehör
Übersicht A-1
Hardware-Komponenten A-2
Software-Komponenten A-7

ANHANG B - Technische Daten

Übersicht B-1
Allgemeines B-2
Schnittstellen B-3
Messparameter B-4
Mathematische Parameter B-6
EInstellungen Aufzeichnungsart B-10
Stromzange TR2500 ..... B-12
Stromzange TR2500 ..... B-12

ANHANG C - Batteriespezifikationen, Batteriewechsel

Übersicht C-1
Batteriespezifikationen C-2
Batteriespezifische Sicherheitshinweise C-3
Externes Batterieladegerät C-4
Batteriewechsel C-6

ANHANG D - Ersatzteilliste

ANHANG E - Gängige Schaltverbindungen

Übersicht E-1
Spannungs- und Stromanschlüsse prüfen E-5
1-phasig E-7
2-phasig E-8
3-phasig 4-Leiter Stern E-9
3-phasig Dreieck E-10
3-phasig 2-Leiter Dreieck E-11

Allgemein E-12
2 1/2 Element ohne Spannungskanal B E-13
2 1/2 Element ohne Spannungskanal C E-14
Anschluss an Spannungswandler E-15
Anschluss an Stromwandler E-17
Anschluss an isolierten Stromwandler (ISO) E-18

ANHANG F - Ereignis-Klassen

ANHANG G - Menü-Struktur MAVOWATT 70

K A P I T E L 1

Installation und Konfiguration

Übersicht

Beschreibung PowerXplorer

Der MAVO**WATT 70** von GOSSEN METRAWATT ist ein tragbares Mess- und Aufzeichnungsgerät mit 1/4"-LCD-Touchscreen (VGA) und vier Spannungs- und Stromkanälen zur gleichzeitigen Überwachung, Aufzeichnung und Visualisierung von Netzqualitätsdaten.

Der MAVO**WATT 70** erfüllt sowohl die Anforderungen der IEEE 1159 als auch der IEC 61000-4-30, Klasse A, und eignet sich für die Erfassung qualitätsrelevanter Störungen und Ereignisse in Energieversorgungsnetzen. Mit Hilfe der integrierten QOS-Anwendung (Quality of Supply) können Messdaten und Parameter statistisch erfasst und gemäß EN50160 protokolliert werden. Die genannte Norm legt fest, dass innerhalb eines bestimmten Zeitraums 95% aller Messwerte innerhalb eines definierten Toleranzbereichs liegen müssen.

Der PowerXplorer MAVO**WATT 70** steht in zwei Varianten zur Verfügung:

- Der MAVO**WATT 70** ermöglicht durch analoge Hochgeschwindigkeits-Abtastung die Erfassung und Verarbeitung transienter Ereignisse im Mikrosekundenbereich in 50/60-Hz-Systemen.
- Der MAVO**WATT 70** wurde für Messungen in 400-Hz-Netzen konzipiert, ist jedoch auch im Bereich 50/60 Hz einsetzbar. Der Frequenzbereich muss ja nach Anwendung lediglich auf 400 Hz, 60 Hz oder 50 Hz eingestellt werden. In 400-Hz-Netzen erfolgt die Berechnung von RMS-Werten zyklusbasiert in Schritten von jeweils einer Periode, in 50/60-Hz-Netzen in Schritten von 1/2 Hz. Eine Berechnung von Leistungsparametern gemäß IEEE 1459 oder Flicker erfolgt nicht.

GOSSEN METRAWATT-Firmware

Die Firmware des MAVO**WATT 70** ist im internen FLASH-Speicher hinterlegt. Das geräteeigene Betriebssystem ist mit einer Vielzahl von Anwendungen kompatibel. Firmware-Upgrades können über entsprechende Karten vom Anwender selbst problemlos in das Gerät geladen werden, **siehe Seite 1-10 für detaillierte Anweisungen.**

Mit Hilfe der MAVO**WATT 70**-Firmware können Netzqualitätsdaten zum Zwecke der Fehlerbehebung und Sicherstellung der Kompatibilität überwacht, Einschaltbedingungen aufgezeichnet sowie Langzeitstatistiken erstellt werden, um bestimmte Qualitätskriterien zu definieren oder auf der Grundlage feldbasierter Geräteanalysen Inbetriebnahme- oder Wartungsanweisungen zu erstellen. Die intuitive Benutzeroberfläche ermöglicht eine umfassende Geräteparametrierung und stellt somit sicher, dass alle relevanten Daten zur späteren Analyse, Protokollierung und Archivierung mit GOSSEN METRAWATT-kompatiblen Softwareanwendungen wie NodeLink® und DranView® korrekt erfasst werden.

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt alle Funktionen der Modelle MAVO**WATT 70** und MAVO**WATT 70**.

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
MAVO**WATT 70** auspacken	1-3
Standard-Zubehör	1-4
Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse	1-5
Firmware-Upgrade über Speicherkarte	1-10
Leistungsmerkmale	1-12
Grundlegende Bedienung	1-14

MAVOWATT 70 auspacken

Einleitung

Für einen bestmöglichen Schutz gegen Transportschäden wird der MAVO**WATT 70** zu Versandzwecken in Luftpolsterfolie eingeschlagen und in einem stabilen Transportkarton verpackt. Prüfen Sie beim Öffnen des Transportkartons den Inhalt auf Vollständigkeit und mögliche Transportschäden.

Auspacken

Gehen Sie beim Auspacken des MAVO**WATT 70** wie folgt vor:

Step	Action
1	Entnehmen Sie die mitgelieferte Dokumentation aus dem Transportkarton.
2	Entnehmen Sie den MAVO**WATT 70** vorsichtig aus dem Transportkarton.
3	Entnehmen Sie alle Zubehörteile aus dem Transportkarton. Prüfen Sie das mitgelieferte Standard-Zubehör (siehe Seite 1-4) auf Vollständigkeit.

Prüfung auf Transport-schäden

Unterziehen Sie den MAVO**WATT 70** einer Sichtprüfung auf Transportschäden. Informieren Sie im Falle eines Transportschadens zunächst den zuständigen Transportdienstleister und protokollieren Sie zusammen mit diesem alle festgestellten Schäden. Informieren Sie anschließend den Kundenservice von GMC-I Service GmbH über die geplante Rücksendung. Leiten Sie die Rücksendung des MAVO**WATT 70** NICHT OHNE ENTSPRECHENDE ANWEISUNGEN des Kundenservice von GMC-I Service GmbH in die Wege. Der Kundenservice von MAVO**WATT 70** ist unter Tel. +49 9911 817718-0 bzw. unter Fax-Nr. +49 9911 817718-253 erreichbar.

Wieder-verpackung für Rücksendung

Benutzen Sie für die Rücksendung des Geräts zu Service- oder Reparaturzwecken an GMC-I Service GmbH geeignete stabile Verpackungsmaterialien. Verschicken Sie den MAVO**WATT 70** nicht lose in einer Verpackungsschachtel. GMC-I Messtechnik GmbH übernimmt im Falle von unsachgemäßer Verpackung durch den Kunden keinerlei Haftung für Transportschäden.

Rücksende-mitteilung

Informieren Sie den Kundenservice von GMC-I Service GmbH über die geplante Rücksendung Ihres Geräts. Leiten Sie die Rücksendung des Geräts nicht ohne entsprechende Anweisungen des Kundenservice von GMC-I Service GmbH in die Wege. Der Kundenservice von GMC-I Service GmbH ist Tel. +49 9911 817718-0 bzw. unter Fax-Nr. +49 9911 817718-253 erreichbar.

Standard-Zubehör

Optionales Zubehör

Die optionalen Hardware- und Software-Komponenten für den MAVO**WATT 70** werden im Anhang A beschrieben.

Batterien

Der Austausch der Batterien des MAVO**WATT 70** wird im Anhang C detailliert beschrieben.

Ersatzteile

Eine Ersatzteilliste befindet sich in Anhang D.

Kalibrierung

Nach Herstellerempfehlung sollte das Gerät alle zwölf Monate kalibriert werden.

Nach Herstellerempfehlung sollte die Kalibrierung vom Hersteller vorgenommen werden. Kontaktieren Sie hierzu den Kundenservice von GMC-I Service GmbH.

Tel.: +49 9911 817718-0
Fax: +49 9911 817718-253

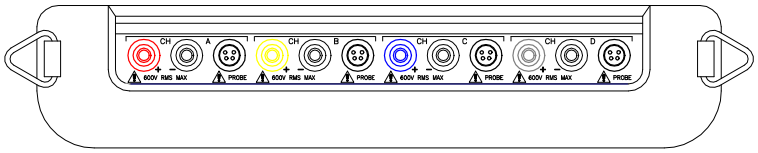
Füllen Sie das im Lieferumfang enthaltene Reparatur-/Service-Formular aus und legen Sie dieses Ihrer Sendung an den Reparaturservice von GMC-I Service GmbH bei. Dieses Formular erhalten Sie ggf. auch vom Kundenservice von GMC-I Service GmbH.

Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse

Abmessungen

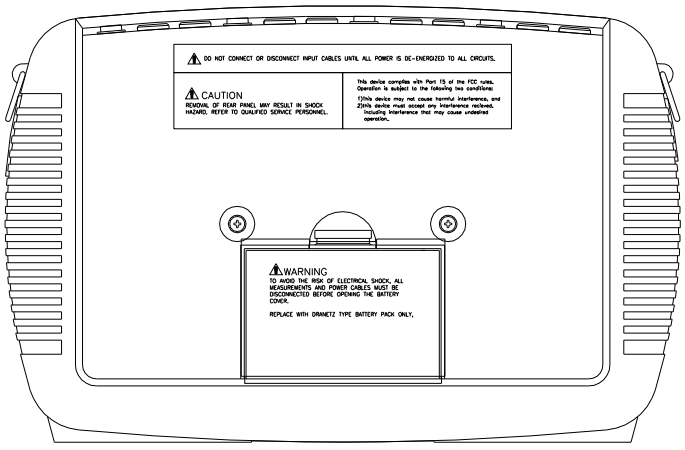
Der MAVO**WATT 70** ist ein tragbares Messgerät mit einem Gewicht von ca. 2 kg und Abmessungen von 20,3 x 30,5 x 6,4 cm. In diesem Abschnitt werden die Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse des MAVO**WATT 70** beschrieben.

Draufsicht

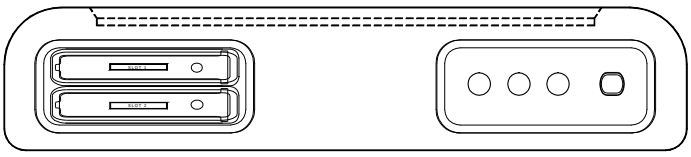


Vorderansicht

Rückansicht

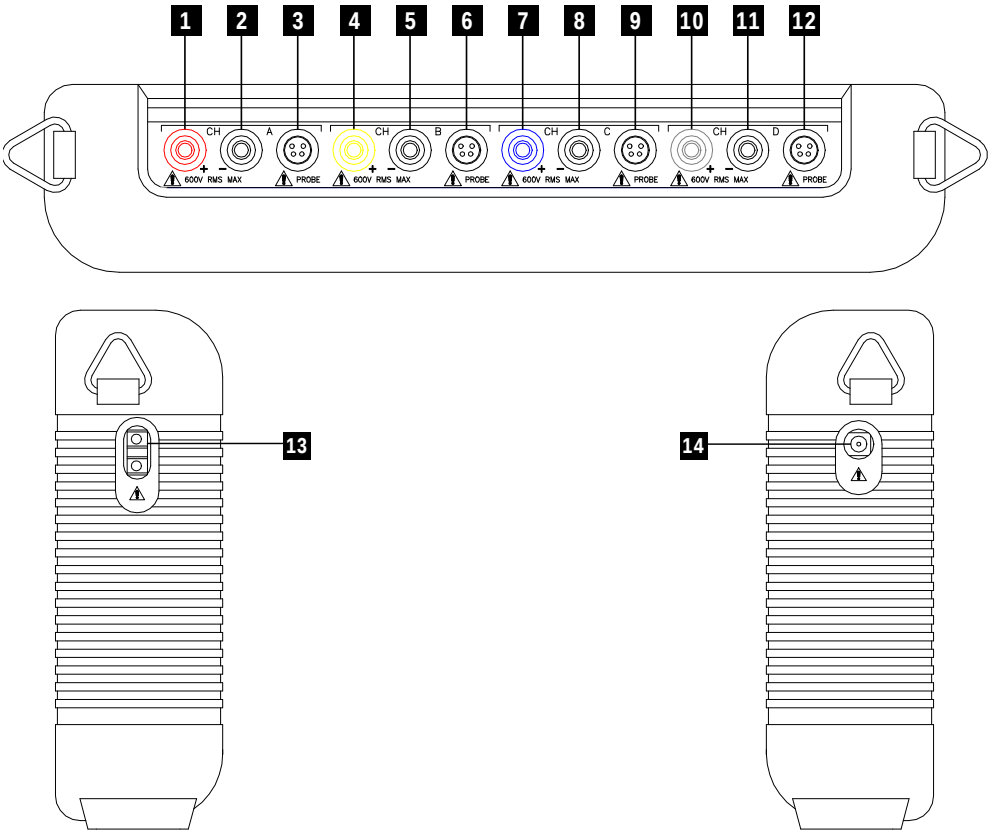


Unterseite



Draufsicht, Seitenansichten

Auf der Gehäuseoberseite befinden sich die Messanschlüsse für Strom und Spannung. Auf der linken Gehäuseseite befindet sich die optische Schnittstelle. Auf der rechten Gehäuseseite befindet sich der Anschluss für den Wechselstromadapter. Die Befestigungsringe für den mitgelieferten Tragegurt befinden sich rechts und links am Gehäuse. Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Geräteanschlüsse.

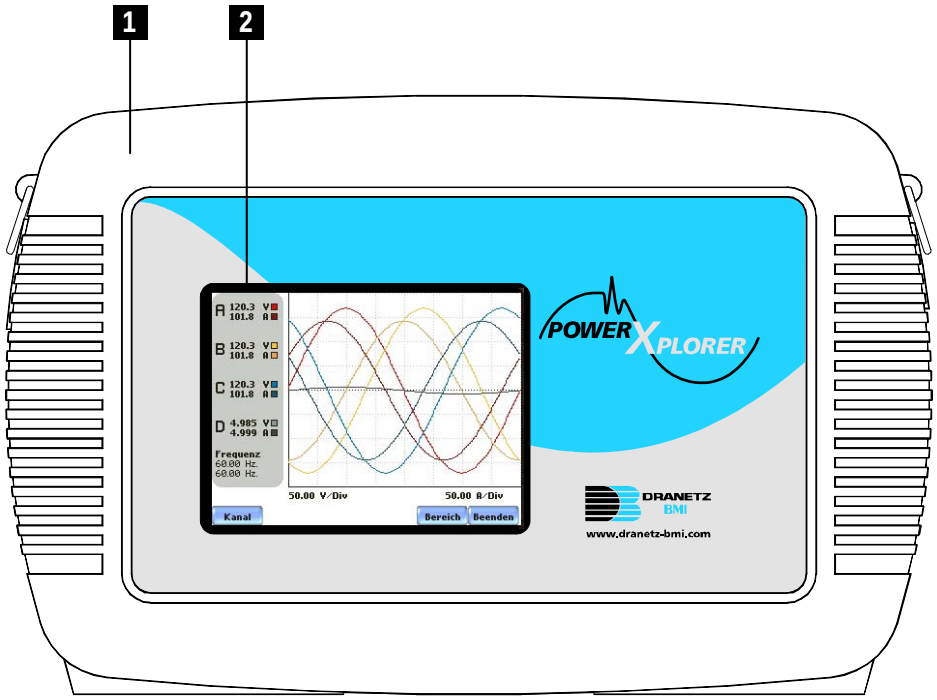


Komponenten

Komponente	Funktion
1	Kapitel A, + Differenzspannung, rot.
2	Kapitel A, - Differenzspannung, weiß.
3	Kapitel A, Stromeingang.
4	Kapitel B, + Differenzspannung, gelb.
5	Kapitel B, - Differenzspannung, weiß.
6	Kapitel B, Stromeingang.
7	Kapitel C, + Differenzspannung, blau.
8	Kapitel C, - Differenzspannung, weiß.
9	Kapitel C, Stromeingang.
10	Kapitel D, + Differenzspannung, grau.
11	Kapitel D, - Differenzspannung, weiß.
12	Kapitel D, Stromeingang.
13	Serielle Datenschnittstelle, optisch
14	Eingangsbuchse Wechselstrom-Adapter/Batterieladegerät

Vorderansicht

Auf der Vorderseite des Geräts befindet sich das Touchscreen (LCD). Detaillierte Beschreibungen siehe folgende Tabelle.



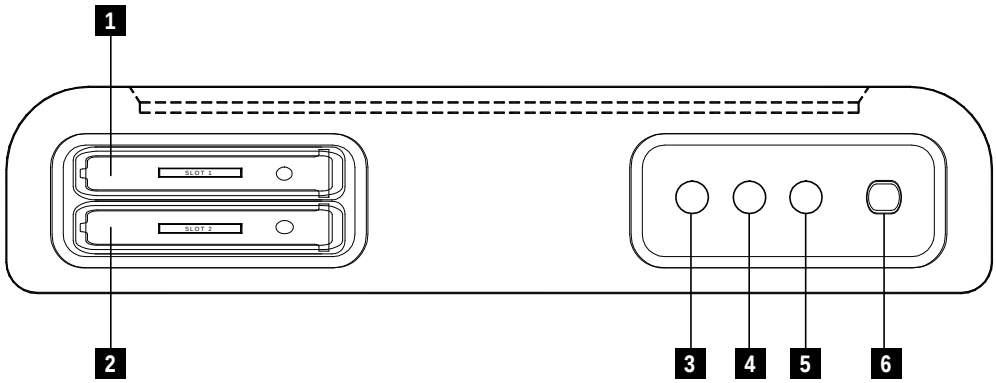
Komponenten

Komponente	Funktion
1	Gummierte Schutzhülle.
2	Touchscreen (LCD), 1/4" (VGA), zur Visualisierung von Text und Grafik. Die Funktionen des Touchscreens können mit den Fingern der Hand oder einem PDA-Stift bedient werden. Über das Touchscreen erfolgt der Zugriff auf die Gerätemenüs und die Dateneingabe. Die CCFL-Hintergrundbeleuchtung gewährleistet perfekte Ablesbarkeit auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen. Pflegehinweise für Touchscreens (LCD): • Beachten Sie stets die angegebenen Temperatur- und Feuchtigkeitsgrenzwerte für den Betrieb und die Lagerung des Geräts. Zu hohe Temperaturen und Feuchtigkeit können das Display nachhaltig schädigen. Starke Temperaturschwankungen können zu Kondensatbildung führen und somit Schäden am Display verursachen. Halten Sie das Display zu jedem Zeitpunkt trocken. • Gehen Sie beim Entfernen von Flecken von der Display-Oberfläche äußerst sorgfältig vor! Benutzen Sie ein trockenes, fusselfreies Tuch und ggf. Isopropylalkohol. Entfernen Sie nach der Reinigung alle Lösungsmittelrückstände sorgfältig von der Display-Oberfläche. • Üben Sie beim Reinigen keinen starken Druck auf die Display-Oberfläche aus! Das Display besteht im Inneren aus sensiblen elektronischen Bauteilen, die durch zu hohen Druck beschädigt werden können.

Unterseite

Auf der Unterseite des Geräts befinden sich zwei Kartenslots für Speicherkarten. HINWEIS: Benutzen Sie immer nur einen der beiden Kartenslots. Ein verfügbarer Slot wird zur Datenübertragung benötigt.

Weiterhin befinden sich LED-Anzeigen und der Hauptschalter des Geräts auf der Unterseite. Detaillierte Beschreibungen siehe folgende Tabelle.

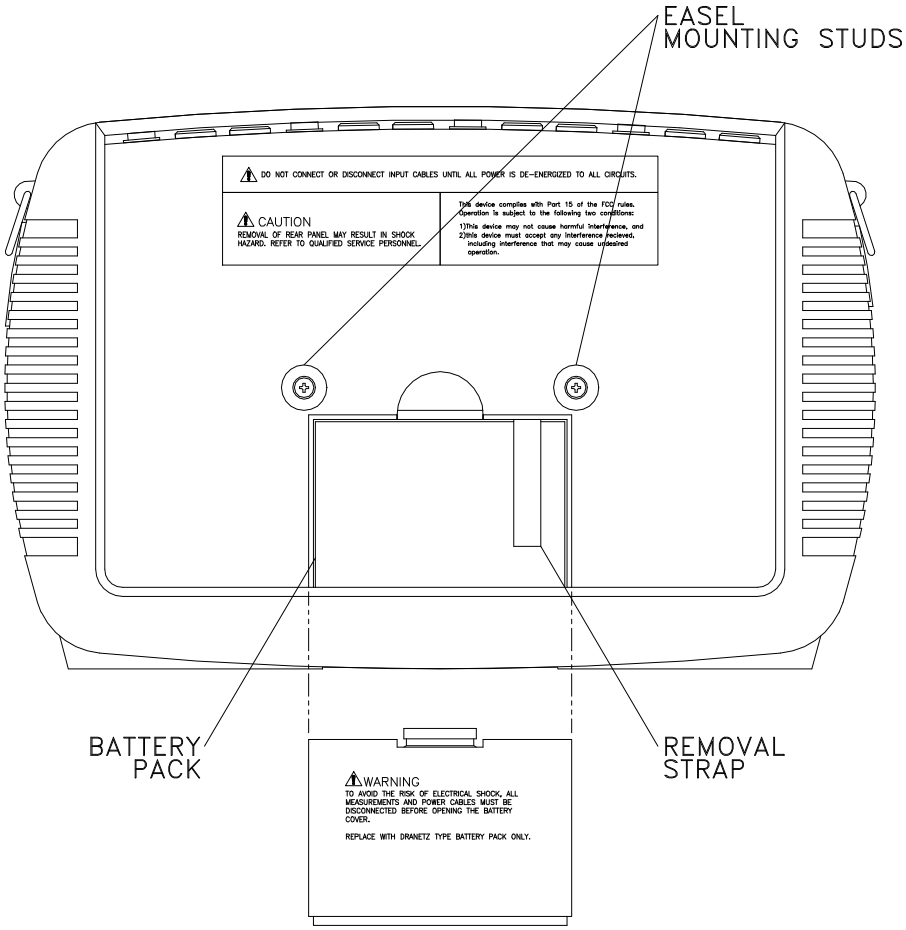


Komponenten

Komponente	Funktion
1	Slot 1. Einschubfach für eine Speicherkarte. Speicherkarten können in Slot 1 oder Slot 2 gesteckt werden. Zum Auswerfen drücken Sie mit dem Finger gegen die Speicherkarte.
2	Slot 2. Einschubfach für eine Speicherkarte. Speicherkarten können in Slot 1 oder Slot 2 gesteckt werden. Zum Auswerfen drücken Sie mit dem Finger gegen die Speicherkarte. HINWEIS: Ein verfügbarer Slot wird zur Datenübertragung benötigt.
3	Statusanzeige für den Ladebetrieb. Diese LED leuchtet während des Ladebetriebs dauerhaft und blinkt, sobald die eingesetzten Akkus vollständig aufgeladen sind.
4	Statusanzeige. Diese LED leuchtet dauerhaft, wenn ein Fehler vorliegt. Solange das Gerät fehlerfrei arbeitet, bleibt die LED aus.
5	Betriebsanzeige. Diese LED blinkt im Normalbetrieb einmal pro Sekunde.
6	Hauptschalter. Drücken Sie diesen Schalter, um das Gerät ein- bzw. auszuschalten.

Rückansicht

Auf der Rückseite des Geräts befinden sich das Batteriefach und die Halterung zur Befestigung des Geräts.


EASEL
MOUNTING STUDS
DO NOT CONNECT OR DISCONNECT INPUT CABLES UNTIL ALL POWER IS DE-ENERGIZED TO ALL CIRCUITS.
CAUTION
REMOVAL OF REAR PANEL MAY RESULT IN SHOCK HAZARD. REFER TO QUALIFIED SERVICE PERSONNEL.
This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:
1)This device may not cause harmful interference, and
2)this device must accept any interference recieved, including interference that may cause undesired operation.
BATTERY
PACK
REMOVAL
STRAP
WARNING
TO AVOID THE RISK OF ELECTRICAL SHOCK, ALL MEASUREMENTS AND POWER CABLES MUST BE DISCONNECTED BEFORE OPENING THE BATTERY COVER.
REPLACE WITH DRANETZ TYPE BATTERY PACK ONLY.

Firmware-Upgrade über Speicherkarte

Firmware-Upgrade via Internet

Die Firmware-Upgrades für den MAVO**WATT 70** können als Dateien via Internet heruntergeladen und per Speicherkarte installiert werden, siehe folgende Beschreibung.

Sämtliche Firmware-Upgrades für den MAVOWATT 70 können von der GOSSEN METRAWATT-Homepage heruntergeladen werden. Besuchen Sie regelmäßig unsere Website www.gossenmetrawatt.com für aktuelle Infos und neue Releases.

MAVOWATT 70-Firmware auf Speicherkarte kopieren

Vorgehensweise zum Herunterladen und Kopieren der neuesten MAVO**WATT 70**-Firmware auf eine Speicherkarte.

Step	Action
1	Laden Sie die neueste Firmware (File "hostcode.bin") von unserer Website www.gossenmetrawatt.com. GMC-I Messtechnik GmbH stellt regelmäßig aktuelle Infos und Anweisungen zum Thema Firmware-Upgrade auf dieser Website zur Verfügung.
2	Formatieren Sie ggf. die Speicherkarte mit Hilfe des MAVO**WATT 70**. Unformatierte Speicherkarten können nicht beschrieben/gelesen werden. Weitere Infos zur Formatierung siehe Kapitel 5, Start-Menü - Anlagenname / Speicherkarte. HINWEIS: Beim Formatieren von Speicherkarten gehen alle darauf enthaltenen Daten unwiederbringlich verloren. Speichern Sie ggf. vorhandene Daten vor der Formatierung auf ein anderes Speichermedium.
3	Setzen Sie hierzu die Speicherkarte in den Kartenslot Ihres PC. Falls die Karte nicht gelesen werden kann, nutzen Sie einen geeigneten PC-Kartenadapter.
4	Laden Sie die MAVO**WATT 70**-Firmware ("hostcode.bin") von der GOSSEN METRAWATT-Website und kopieren Sie das File auf die Speicherkarte. Weitere Infos siehe "Firmware-Installation von einer Speicherkarte".

Firmware-Installation von einer Speicherkarte

Dieser Abschnitt beschreibt die Installation von Firmware-Upgrades über eine Speicherkarte.

Step	Action
1	Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist. Schalten Sie das Gerät ggf. über den Hauptschalter aus.
2	Entfernen Sie die vorhandene Speicherkarte aus dem Gerät. HINWEIS: Achten Sie darauf, dass die Kontakte der Speicherkarte frei von Schmutz oder Fremdkörpern sind.
3	Führen Sie die Speicherkarte mit dem Kartenlabel nach vorne und den Kontakten voran in den Slot 1 auf der Unterseite des Geräts ein. Entfernen Sie ggf. alle vorhandenen Speicherkarten aus dem Gerät.
4	Achten Sie darauf, dass die Speicherkarte richtig einrastet. HINWEIS: Falls sich die Speicherkarte nicht einrasten lässt, entfernen Sie sie aus dem Slot und prüfen Sie die Speicherkarte auf Verschmutzungen und Fremdkörper. Entfernen Sie eventuelle Verschmutzungen oder Fremdkörper und setzen Sie die Speicherkarte erneut ein. Wenn sich die Speicherkarte trotzdem nicht korrekt einrasten lässt, kontaktieren Sie den technischen Service von GMC-I Messtechnik GmbH, Tel. +49 911 8602-0.
5	Schalten Sie das Gerät über den Hauptschalter ein. Auf dem Display erscheint der Hinweis "Booting from program card". Sollte dieser Hinweis nicht erscheinen, kontaktieren Sie den technischen Service von GMC-I Messtechnik GmbH.
6	Wenn die Karte korrekt gelesen werden kann, erscheint eine Sicherheitsabfrage zum Firmware-Upgrade. Bestätigen Sie mit "Yes", um das Upgrade zu installieren. Schalten Sie das Gerät während des Firmware-Upgrades nicht aus!
7	Wenn die Firmware erfolgreich aktualisiert werden konnte, erscheint der Hinweis "Installation Complete". Entfernen Sie danach die Speicherkarte aus dem Gerät.

Leistungsmerkmale

Touchscreen

Alle Funktionen des MAVO**WATT 70** werden über das integrierten Farb-LCD gesteuert. Die druckempfindliche Oberfläche des Touchscreens reagiert auf Fingerdruck und Eingaben mit PDA-Stift. Der Touchscreen kann mit Leitungsmonteurshandschuhen bedient werden. Jeder Tastendruck wird visuell und akustisch vom Gerät bestätigt. Zur Verringerung des Energieverbrauchs erlischt die Hintergrundbeleuchtung des Touchscreens, wenn für eine programmierbare Zeit keine Taste gedrückt wird. Sobald Sie wieder eine Taste betätigen, wird die Hintergrundbeleuchtung wieder aktiviert.

Scope

Im Scope-Modus (z.B. Oszilloskop-Darstellung) werden die Echtzeit-Kennlinien für bis zu acht Spannungs- und Stromkanäle gleichzeitig visualisiert und im Sekundentakt aktualisiert. Die Farben für die Darstellung der einzelnen Kennlinien können anwenderspezifisch festgelegt werden. Weiterhin können RMS- und Achsenwerte sowie die Frequenz in Textform abgebildet werden.

Multimeter

Im Multimeter-Modus misst das Gerät die Echteffektivwerte von Spannung und Strom. Die entsprechenden Messwerte werden zusammen mit verschiedenen Parametern in grafischer Form und als Text am Display dargestellt.

Harmonische

Im Modus Harmonische werden Amplituden und Phasen bis zur 63ten Harmonischen in grafischer Form und als Text am Display dargestellt.

Vektor-diagramme

In Vektordiagrammen werden die Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom basierend auf der Grundschwingung abgebildet (Fourier-Analyse). Hierbei werden die Spannungs- und Stromvektoren aller Kanäle berücksichtigt. Als Phasenwinkelmesser bildet das Gerät Unsymmetrien innerhalb eines Systems in grafischer Form und als Text am Display ab und ermöglicht eine Prüfung der jeweiligen Messanschlüsse. Mit Hilfe der Demo-Funktion können darüber hinaus ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simuliert werden.

Flicker

Flicker entsteht durch schnelle, begrenzte Änderungen der Betriebsspannung in Versorgungsnetzen, ausgelöst durch Schwankungen des Laststroms von Verbrauchern. Flickerstörungen spielen sich im Frequenzbereich bis 25 Hz ab. Schwankungen bis zu 0,5% der Grundschwingung können im Bereich zwischen 5 bis 10 Hz als Leuchtdichteänderung wahrgenommen werden.

Ereignisse

Unter einem Ereignis ist das Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwerts zu verstehen. Ereignisse bestehen aus den drei Phasen Pre-Trigger, Trigger und Post-Trigger.

Anwendungs-bereich

Der MAVO**WATT 70** kann in folgenden Konfigurationen eingesetzt werden:

- 1-phasig
- 2-phasig
- 3-phasig Dreieck
- 3-phasig Stern
- 3-phasig 2-Leiter Dreieck
- Allgemein
- 2 1/2 Element ohne V_B
- 2 1/2 Element ohne V_C

Zusätzlich zu den genannten Stromkreisformen bietet der MAVO**WATT 70** auch die Möglichkeit zur Erfassung der Sternpunkt-Erde-Spannung und des Erdstroms.

Automatische Einstellung, Einstellungs-assistent und erweiterte Einstellungen

Als "Einstellung" wird die Gesamtheit der parametrierten Schwellwerte bezeichnet, auf deren Grundlage die vom MAVO**WATT 70** aufgezeichneten Daten verarbeitet werden. Die Einstellung kann auf drei Arten vorgenommen werden: a) Automatisch mit vorkonfigurierten Parametern für schnelle Messungen, b) mit Hilfe des Einstellungsassistenten, über den der Anwender spezifische Werte Schritt für Schritt in das Gerät eingibt, oder c) im Modus "Erweitert", mit der Möglichkeit, Trigger-Parameter, Intervalle und Schwellwerte anwenderspezifisch anzupassen.

Trend

Diese Funktion bietet die Möglichkeit, Trend-Diagramme zu aufgezeichneten Werten unter Berücksichtigung der zugehörigen Min./Max.-Werte zu erstellen. Die meisten Aufzeichnungsparameter beziehen sich auf mehrere Kanäle.

Protokolle

Das Gerät bietet zwei verschiedene Möglichkeiten zur Protokollierung der QOS-Konformität.

EN50160: hier werden Statistiken zur QOS-Konformität basierend auf einer Analyse der Spannung gemäß EN50160 erstellt. Die Darstellung erfolgt in Form von Balkendiagrammen, statistischen Tabellen und Kurven. Alle statistischen Daten werden auf den in der EN50160 definierten Parametern in Intervallen von einer Woche erhoben und nach PASS/FAIL klassifiziert.

Status: hier werden allgemeine Netzqualitäts-, EN50160- und Motorleistungs-Parameter statistisch zusammengefasst abgebildet. Grün eingefärbte Werte/Parameter befinden sich innerhalb der vorgegebenen Grenzbereiche, d.h., innerhalb des letzten Aufzeichnungszeitraums wurden keine Ereignisse erfasst. Rot eingefärbte Werte/ Parameter kennzeichnen eine Grenzwertverletzung innerhalb des letzten Aufzeichnungszeitraums. Im Gegensatz zur Option "EN50160" erfolgen Messungen nicht wöchentlich, sondern durchgehend. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Parameter detailliert abzubilden, z.B. als Datendiagramm oder vergleichend anhand der Schwellwerte, sowie Parameter-/Kanal-Einstellungen anwenderspezifisch anzupassen.

Speicherkarte

Der MAVO**WATT 70** bietet einen Slot für Speicherkarten mit einer Mindestkapazität von 32 MB zur Speicherung der erfassten Messwerte. Die Überwachung von Messdaten ist NUR MIT EINGESETZTER SPEICHERKARTE möglich. Die Speicherkarten können mit dem MAVO**WATT 70** direkt gelesen werden. Benutzen Sie ggf. einen PC-Kartenadapter, um die Messdaten auf einen PC mit Kartenslot zu kopieren.

Grundlegende Bedienung

Einleitung

Der MAVO**WATT 70** wird im Normalfall mit Akkus betrieben. Die eingesetzten Akkus werden über den Wechselstromadapter geladen. Laden Sie Akkus immer vollständig auf. Unabhängig vom Ladezustand der Akkus kann der MAVO**WATT 70** auch mit dem Wechselstromadapter betrieben werden (Netzbetrieb).

Akku-Set

Typ: Versiegelte und wiederaufladbare NiMH-Zellen.

Betriebsdauer: Mit vollständig geladenen Akkus beträgt die Betriebsdauer des MAVO**WATT 70** bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung mehr als zwei Stunden und bei abgeschalteter Hintergrundbeleuchtung mehr als drei Stunden. Zum Abschalten der Hintergrundbeleuchtung siehe Kapitel 4, System - Display-Einstellungen auf Seite 4-6.

Ladebetrieb: Die eingesetzten Akkus werden mit Hilfe des Wechselstromadapters aufgeladen. Schließen Sie hierzu den Adapter an den MAVO**WATT 70** an. Bei niedrigem Ladezustand erscheint auf dem Gerätedisplay ein Warnhinweis Bei ausgeschaltetem Gerät beansprucht ein voller Ladezyklus sechs Stunden. Während des Ladevorgangs leuchtet die Statusanzeige für den Ladebetrieb dauerhaft. Nach Abschluss des Ladevorgangs blinkt diese LED.

HINWEIS: Die Statusanzeige für den Ladebetrieb leuchtet oder blinkt, solange der Wechselstromadapter an das Gerät angeschlossen ist.

Netzteil

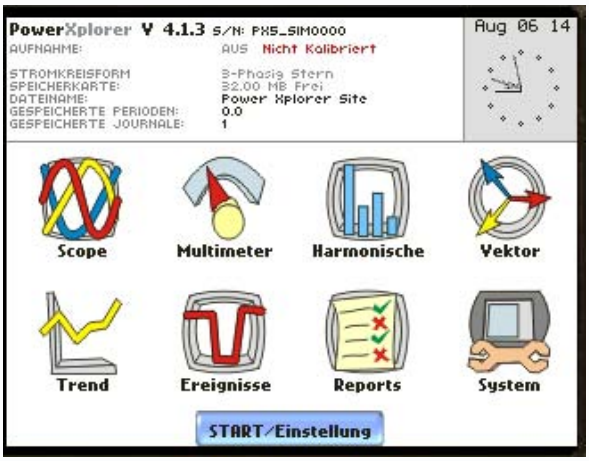
Der MAVO**WATT 70** kann über ein 120/230V-Netzteil (50/60 Hz) mit Strom versorgt werden.

Schließen Sie hierzu das Netzteil an die Anschlussbuchse für den Wechselstromadapter des MAVO**WATT 70** an. Verbinden Sie das Netzteil mit einer Netzsteckdose.

Der Austausch der Batterien des MAVO**WATT 70** wird im Anhang C detailliert beschrieben.

Gerät einschalten

Folgen Sie den Anweisungen dieses Abschnitts, um den MAVO**WATT 70** einzuschalten und den Startbildschirm aufzurufen.

Step	Action
1	Verbinden Sie den Wechselstromadapter mit der Eingangsbuchse auf der rechten Seite des MAVO**WATT 70**.
2	Verbinden Sie den Wechselstromadapter mit der Netzsteckdose.
3	Schalten Sie den MAVO**WATT 70** über den Hauptschalter ein. Ergebnis: Das Geräte-Display zeigt den Startbildschirm.  MARK001b

Beschreibung des Start-bildschirms

Über den Startbildschirm haben Sie Zugriff auf alle übergeordneten Funktionen des MAVO**WATT 70**.

Rechts oben im Startbildschirm erscheinen Datum und Uhrzeit. Das Anzeigeformat kann anwenderspezifisch angepasst werden, siehe hierzu Seite 4-3.

Im oberen Bereich des Startbildschirms werden die Geräte- und Modellbezeichnungen, die Firmware-Version des MAVO**WATT 70** sowie Statusmeldungen angezeigt. Im Feld Status-Anzeigen werden folgende Informationen angezeigt: Aufzeichnungsstatus, Stromkreisform, Speicherkartenauslastung (in Prozent), Anlagen-/Dateiname, Anzahl der gespeicherten Perioden und Journale.

AUFZEICHNUNGSSTATUS: Der Wert AUS bedeutet, dass keine Daten aufgezeichnet werden. Folgende Zustände sind möglich: EIN, ENDE oder BEREIT, siehe hierzu Seite 5-25.

Über die Icons auf dem Startbildschirm haben Sie Zugriff auf alle übergeordneten Funktionen des MAVO**WATT 70**, siehe Seite 1-16 für detaillierte Beschreibungen.

Icons auf dem Startbildschirm

Über die Icons auf dem Startbildschirm haben Sie Zugriff auf alle übergeordneten Funktionen des MAVO**WATT 70**:

Scope - Im Modus "Scope" werden Echtzeit-Kennlinien von Spannungs- und Stromkanälen visualisiert und im Sekundentakt aktualisiert. Siehe Kapitel 3, Echtzeitdaten abrufen - Abschnitt A, Scope-Modus.

Multimeter - Im Modus "Multimeter" werden Messwerte und Parameter in grafischer Form und als Text am Display dargestellt. Siehe Kapitel 3, Echtzeitdaten abrufen - Abschnitt B, Multimeter-Modus.

Harmonische - Im Modus "Harmonische" werden Amplituden und Phasen bis zur 63ten Harmonischen in grafischer Form und als Text am Display dargestellt. Siehe Kapitel 3, Echtzeitdaten abrufen - Abschnitt C, Harmonische.

Vektor - In Vektordiagrammen werden die Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom basierend auf der Grundschwingung abgebildet. Siehe Kapitel 3, Echtzeitdaten abrufen - Abschnitt D, Spannungs-/Stromvektoren.

System - Hier können Geräteparameter wie Datum und Uhrzeit, Schwellwert-Alarme, Bedienersprache, Kommunikationseinstellungen, Display-Einstellungen und Speicherkartenoptionen anwenderspezifisch angepasst werden. Siehe Kapitel 4, Geräteeinstellungen.

Ereignisse - Hier werden Ereignisse aus gespeicherten Aufzeichnungszyklen kategorisiert nach IEEE 1159, IEC 61000-4-30/Klasse A und EN50160 angezeigt. Diese Daten sind im Messbetrieb oder von einer Speicherkarte abrufbar.
Siehe Kapitel 7, Ereignisdaten anzeigen - Abschnitt A, Ereignisse.

Trend - Mit der Trend-Funktion können Trend-Diagramme unter Berücksichtigung von Min./Max.-Werten erstellt werden. Siehe Kapitel 7, Ereignisdaten anzeigen - Abschnitt B, Trend-Diagramme.

Protokolle - Das Gerät bietet zwei verschiedene Möglichkeiten zur Protokollierung: EN50160-Protokolle mit grafischen Darstellungen und Statistiken gemäß EN50160. In einer Status-Ansicht werden allgemeine Netzqualitäts-, EN50160- und Motorleistungs-Parameter statistisch aufbereitet und abgebildet. Die Farbcodierung der Werte/ Parameter kennzeichnet die Entwicklung anhand der vorgegebenen Grenzbereiche innerhalb eines Aufzeichnungszeitraums. Siehe Kapitel 8, Report.

Start/Einstellung - Die Einstellung kann auf drei Arten vorgenommen werden: a) Automatisch mit vorkonfigurierten Parametern für schnelle Messungen, b) mit Hilfe des Einstellungsassistenten, über den der Anwender spezifische Werte Schritt für Schritt in das Gerät eingibt, oder c) im Modus "Erweitert", mit der Möglichkeit, Trigger-Parameter, Intervalle und Schwellwerte anwenderspezifisch anzupassen. Siehe Kapitel 5, Start-Menü, und Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen.

K A P I T E L 2

Spannungsmesskabel und Stromzangen anschließen

Übersicht

Einleitung

In diesem Abschnitt werden notwendigen Kabelverbindungen beschrieben, um grundlegende Spannungsmessungen in 1-phasigen Netzen mit dem MAVO**WATT 70** durchführen zu können. Mehrphasige Anwendungen siehe Anhang E.

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Spannungsmesskabel anschließen	2-4
Stromzangen anschließen	2-9

WARNING

Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument.

Connection of this instrument must be performed in compliance with the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70-2005) and any additional safety requirements applicable to your installation.

Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as “one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved.

Qualified personnel who work on or near exposed energized electrical conductors must follow applicable safety related work practices and procedures including appropriate personal protective equipment in compliance with the Standard for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces (ANSI/NFPA 70E-2004) of USA and any additional workplace safety requirements applicable to your installation.

ADVERTENCIA **Peligro de daños materiales, personales y hasta la muerte por conexiones eléctricas indebidas. Antes de establecer las conexiones eléctricas, lea detenidamente este manual de usuario. Respete todas las instrucciones de instalación y uso del equipo aplicables.**

Todas las conexiones se realizarán en conformidad con el Código Eléctrico Nacional (ANSI/NFPA 70-2005) de los EE. UU. y todas las demás normas y reglamentaciones que sean de aplicación.

Todas las tareas de medición, instalación, mantenimiento y reparación únicamente podrán ser realizadas por parte de personal adecuadamente cualificado. Según el Código Eléctrico Nacional, se considera personal cualificado cualquier persona familiarizada con las normas constructivas y las reglamentaciones del sector electrotecnico, así como los posibles riesgos en el trabajo.

AVERTISSEMENT **Si l'instrument estmal connecté, la mort, des blessures graves, ou un danger d'incendie peuvent s'en suivre. Lisez attentivement ce manuel avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.**

Cet instrument doit être connecté conformément au National Electrical Code (ANSI/NFPA 70-2005) des Etats-Unis et à toutes les exigences de sécurité applicables à votre installation.

Cet instrument doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par un personnel qualifié. Selon le National Electrical Code, une personne est qualifiée si "elle connaît bien la construction et l'utilisation de l'équipement, ainsi que les dangers que cela implique".

WARNUNG **Gefahr von Verletzungen bis hin zu Lebensgefahr durch fehlerhaften Anschluss des Geräts. Lesen Sie die vorliegende Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät anschließen. Beachten Sie alle Installations- und Bedienanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung.**

Beim Anschließen des Geräts sind die "Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces" / USA (ANSI/NFPA 70E-2004) sowie alle sonstigen anwendbaren Normen und Vorschriften zu beachten.

Sämtliche Mess-, Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Im Sinne der "Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces" / USA gilt als qualifiziert, wer mit dem konstruktiven Aufbau und der Funktionsweise elektrotechnischer Geräte und den möglichen Gefahren vertraut ist.

Sicherheits-hinweise

Sicherheitsvorschriften für die Verkabelung der Messleitungen des MAVO**WATT 70** in Starkstromkreisen:

- Benutzen Sie stets die notwendige persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzbrille und isolierte Handschuhe.
- Achten Sie darauf, dass Hände, Schuhe und Boden trocken sind.
- Prüfen Sie alle Kabel vor jedem Einsatz auf Isolationsmängel. Tauschen Sie defekte Kabel unverzüglich durch neue aus.
- Stellen Sie vor der Verkabelung sicher, dass der MAVO**WATT 70** ausgeschaltet ist (Hauptschalter OFF).
- Schalten Sie den überwachten elektrischen Kreis vor der Verkabelung über die zugehörigen Leitungsschutzschalter oder Trenner stromlos. Verkabeln Sie die Messleitungen des MAVO**WATT 70** NIEMALS mit stromführenden Leitungen.
- Verbinden Sie alle Messleitungen zunächst mit dem MAVO**WATT 70**. Stellen Sie anschließend die notwendigen Verbindungen mit den Messpunkten her.

Spannungsmesskabel anschließen

Messkabel-Set

Beschreibung: Spannungsmesskabel gehören zum Standard-Zubehör und werden in einer Kabeltasche als Bestandteil des Messkabel-Sets P/N 116042-G3 mitgeliefert. Jedes Kabel wird mit einer zugehörigen Krokodilklemme geliefert.

Nennspannung: Bis zu einer Nennspannung von 600 Vrms können Spannungsmesskabel direkt angeschlossen werden. Bei höheren Spannungen ist ein Spannungswandler nötig.

Inhalt: Eine Abbildung der Spannungsmesskabel finden Sie auf Seite 2-5. Jedes Kabel-Set besteht aus acht (8) Kanal-Messleitungen (Zangen) mit einer Länge von jeweils 1,8 m. Die zugehörigen aufsteckbaren Sicherheits-Krokodilklemmen können bis zu 20 mm geöffnet werden. Für alle vier Kanäle wird jeweils eine rote (+) und eine schwarze (-) Sicherheitsklemme geliefert. Das Set besteht aus jeweils einem roten (Kanal A), gelben (Kanal B), blauen (Kanal C), und grauen (Kanal D) sowie vier weißen Kabeln.

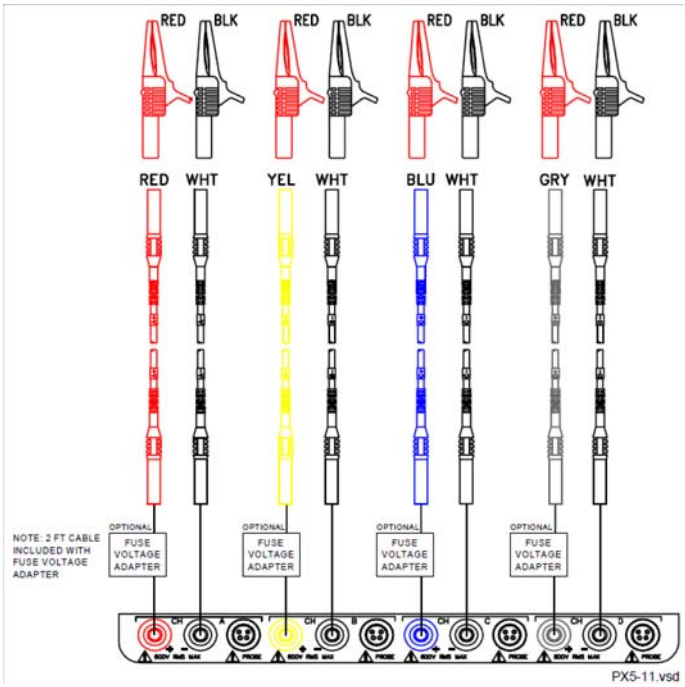
Zusätzlich enthält jedes Set eine Kabeltasche und einen Wechselstromadapter (Batterieladegerät).

Abgesicherter Spannungs-wandler (Option)

Für die Messkabel des MAVO**WATT 70** sind zwei optionale Sicherungs-Kits erhältlich. Das P/N FVA-1 besteht aus einem abgesicherten Spannungswandler und einem roten Messanschlusskabel mit einer Länge von 50 cm. Das P/N FVA-4 besteht aus vier abgesicherten Spannungswandlern und jeweils einem roten, gelben, blauen und grauen Messanschlusskabel mit einer Länge von jeweils 50 cm.

Das P/N FVA-1 dient zur Absicherung eines Spannungseingangs für Messungen in 1-phasigen Systemen. Das P/N FVA-4 dient zur Absicherung der Spannungseingänge für Messungen in 3-phasigen Systemen mit Nullleiter.

Messkabel-Set mit optionaler Absicherung



WARNUNG **Gefahr durch Stromschlag, Verbrennungsgefahr! Stellen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen und/oder Verbrennungen vor dem Anschluss von Messkabeln immer erst den Masseanschluss her.**

WARNUNG **Brandgefahr, Gefahr durch Stromschlag, Verletzungsgefahr! Zur Vermeidung von Bränden, Stromschlägen und/oder Verletzungen wird dringend empfohlen, Spannungsmesseingänge mit geeigneten Sicherungen abzusichern. Sicherungen sind so nahe wie möglich an der Last zu platzieren, um bestmöglichen Schutz zu gewährleisten.**

WARNUNG **Setzen Sie ausschließlich ausreichend dimensionierte Sicherungen ein, um durchgehenden Schutz gegen Brände, Stromschläge und/oder Verletzungen zu gewährleisten**
(flink, 600V). Herstellerempfehlung: Littelfuse, Artikelnummer KLKD0.30, 600V AC/DC, 0,3A, flink.

WARNUNG **Wechseln Sie eine Sicherung nicht mehrmals hintereinander aus. Fällt das Gerät nach einem Sicherungswechsel erneut aus, deutet dies auf einen Gerätedefekt hin. Wenden Sie sich in einem solchen Fall an qualifiziertes Fachpersonal.**

Wenden Sie sich für weitere Fragen zu abgesicherten Spannungswandlern an den Kundenservice von GMC-I Messtechnik GmbH.

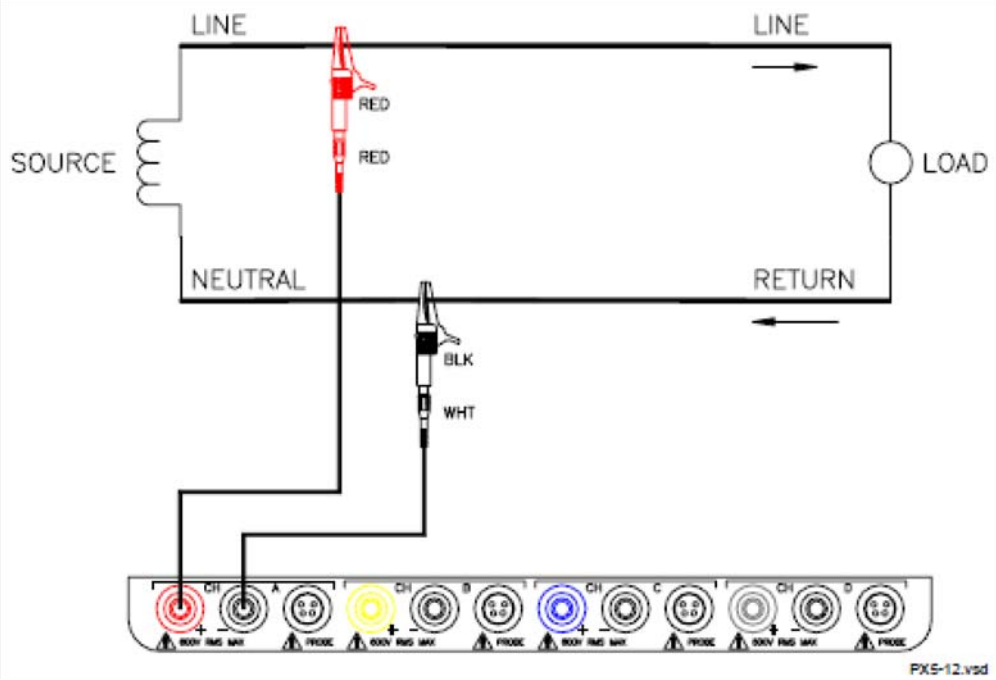
Hinweise zum Kabelanschluss

Beachten Sie beim Anschließen von Spannungsmesskablen die Hinweise in diesem Abschnitt.

- Beachten Sie beim Anschluss an die Kanäle A, B, C und D die Farbcodierung der einzelnen Kabel, siehe Abbildung Messkabel-Set, Seite 2-5.
- Pro Kanal stehen ein Plus- (+) und ein Minus- (-) Eingang (1 bis 600 Vrms, max.) zur Verfügung.

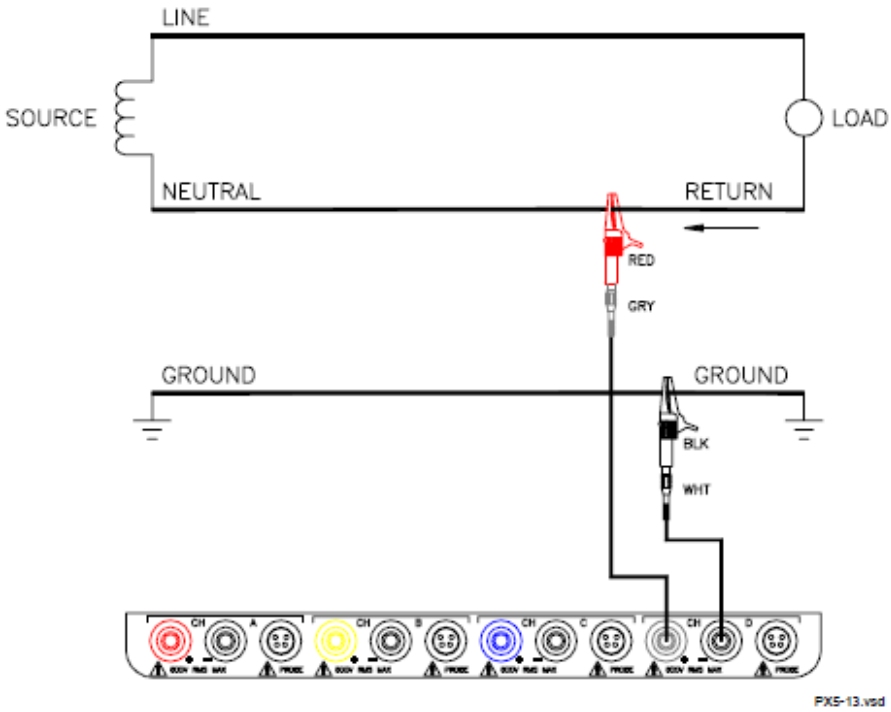
Beispiel: 1-phasige Messung

Die folgende Abbildung zeigt den Messanschluss in einem 1-phasigen System über Kanal A.



Beispiel: Sternpunkt-Erde

Die folgende Abbildung zeigt den Messanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Der Anschluss in 2-phasigen und Stern-Konfigurationen erfolgt analog. Über eine Messleitung wird der Netzerdungspunkt mit D+ verbunden. Über eine zweite Messleitung wird D- geerdet.



Sicherheits-hinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise sind - zusätzlich zu den Sicherheitshinweise auf Seite 2-3 - beim Anschluss von Stromzangen zu beachten.

- Bei Strommessungen darf die Sternspannung NIEMALS über der Bemessungs-Isolationsspannung der Stromzange liegen (max. 600 Vrms).
- Stellen Sie sicher, dass die Klemmen der Stromzange sicher geschlossen sind. Achten Sie darauf, dass die Messflächen sauber und frei von Fremdkörpern sind.

WARNING

DO NOT USE non-insulated current probe cores around a non-insulated wire. Probes of this type are designed for use around insulated wire s only. Use only completely insulated probe cores with no exposed conductive areas of the core around non-insulated wires.

ADVERTENCIA

NO UTILICE NUNCA tenazas amperimétricas sin aislamiento para realizar mediciones en conductores desprotegidos. Las tenazas amperimétricas sin aislamiento únicamente se pueden utilizar para realizar mediciones en conductores con aislamiento eléctrico. Utilice únicamente tenazas amperimétricas completamente aisladas para realizar mediciones en conductores desprotegidos.

AVERTISSEMENT

N'EMPLOYEZ PAS les noyaux courants non-isolés de sonde autour d'un fil non-isolé. Des sondes de ce type sont concues pour l'usage autour des fils isolés seulement. L'utilisation seulement a complétement isolé des noyaux de sonde sans des secteurs conducteurs exposés du noyau autour des fils non-isolés.

WARNUNG

Verwenden Sie KEINESFALLS nicht oder nicht vollständig isolierte Stromzangen für Messungen an nicht isolierten Leitungen. Nicht oder nicht vollständig isolierte Stromzangen sind nur für Messungen an isolierten Leitern geeignet. Verwenden Sie zur Messung an nicht isolierten Leitungen ausschließlich vollständig isolierte Stromzangen.

Stromzangen anschließen

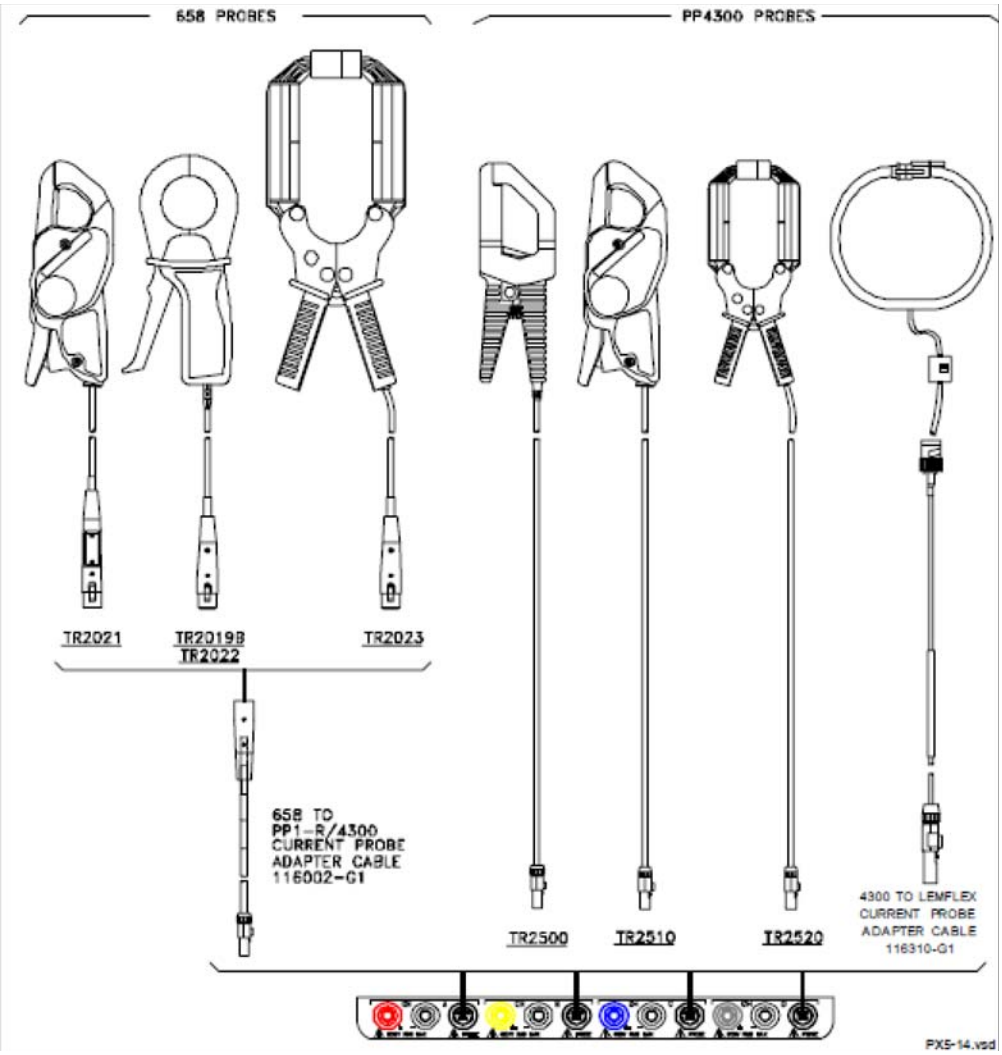
Stromzangen

Der MAVO**WATT 70** kann mit verschiedenen Stromzangen von GOSSEN METRAWATT eingesetzt werden, siehe Seite 2-10. Im Anhang A finden Sie ausführliche Beschreibungen sowie die Artikelnummern der verschiedenen Zangen und Adapterkabel. Im Anhang B finden Sie die Spezifikationen der Modelle TR2500 und TR2510.

HINWEIS: Mit Stromzangen Typ TR2500 können - mit Ausnahme hochfrequenter Transienten - alle Strommessungen durchgeführt werden.

Positionierung der Zange: Am Zangengriff befindet sich eine Pfeilmarkierung. Bei Messungen muss dieser Pfeil in Richtung der Last zeigen. Nur bei korrekter Positionierung der Stromzange lassen sich zuverlässige Messergebnisse erzielen. Ein positiver Ablesewert (Watt) bedeutet, dass die Zange in Richtung der Last ausgerichtet ist. Bei einem negativen Ablesewert ist die Zange in Richtung der Spannungsquelle ausgerichtet.

Typische Stromzangen



HINWEIS: Stromzangen des Typs TR2500 können analog zu Typ TR2500A, TR2510 analog zu Typ TR2510A und TR2520 analog zu Typ TR2520A benutzt werden.

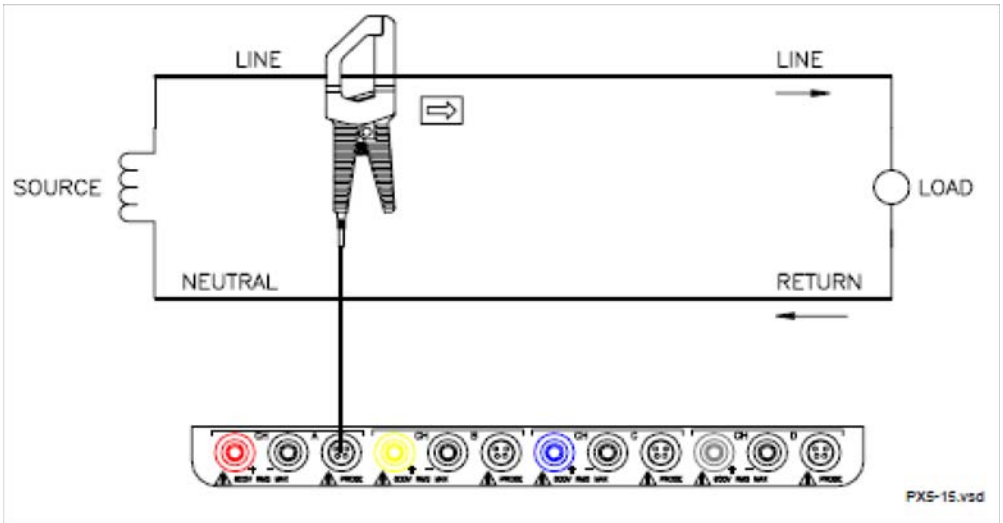
Typische Stromzangen (Forts.)

Die Abbildungen zeigen Stromzangen der Serie TR. Für weitere Informationen zu Stromzangen, Preisen und Verfügbarkeit kontaktieren Sie den Kundenservice von GMC-I Messtechnik GmbH.

1-phasige Messung mit Stromzange, Anschluss-beispiel

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss einer Stromzange an Kanal A zur Messung in einem 1-phasigen System.

Die Stromzange kann an den Rückleiter angeschlossen werden, um eine Last auf Kriechströme, Schleifenströme usw. zu prüfen. Positionieren Sie die Stromzange für Leistungsmessungen so, dass der Markierungspfeil in Richtung der Last zeigt.



HINWEIS: Das gezeigte Anschlussbeispiel ist nur bei gleichzeitigem Spannungsanschluss zur Synchronisierung der Frequenz zu empfehlen. Die Frequenz muss intern referenziert werden. Siehe Seiten 5-13 bis 5-15.

K A P I T E L 3

Echtzeitdaten abrufen

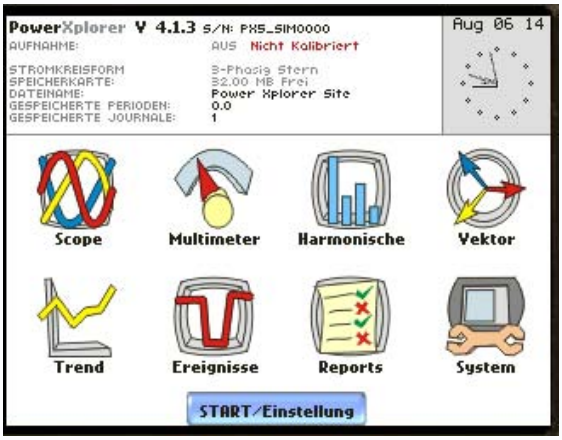
Übersicht

Einleitung

Der MAVO**WATT 70** ermöglicht die Visualisierung von Störereignissen in einem Netz zum Zeitpunkt ihres Auftretens. Er dient zur Erfassung und Verarbeitung entsprechender Werte in Echtzeit sowie zur Visualisierung dieser Werte in verschiedenen Darstellungen (Scope, Multimeter, Harmonische und Vektoren).

Zugriff auf Echtzeitdaten

Der Zugriff auf die Darstellungen erfolgt über die entsprechenden Icons auf dem Startbildschirm. Öffnen des Startbildschirms:

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Schalten Sie den MAVO**WATT 70** über den Hauptschalter ein. Der Startbildschirm erscheint auf dem Geräte-Display.	 MARK001

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel besteht aus vier Abschnitten.

Abschnitt	Überschrift	siehe Seite
A	Scope-Modus	3-2
B	Multimeter-Modus	3-5
C	Harmonische	3-15
D	Spannungs-/Stromvektoren	3-20

Abschnitt A

Scope-Modus

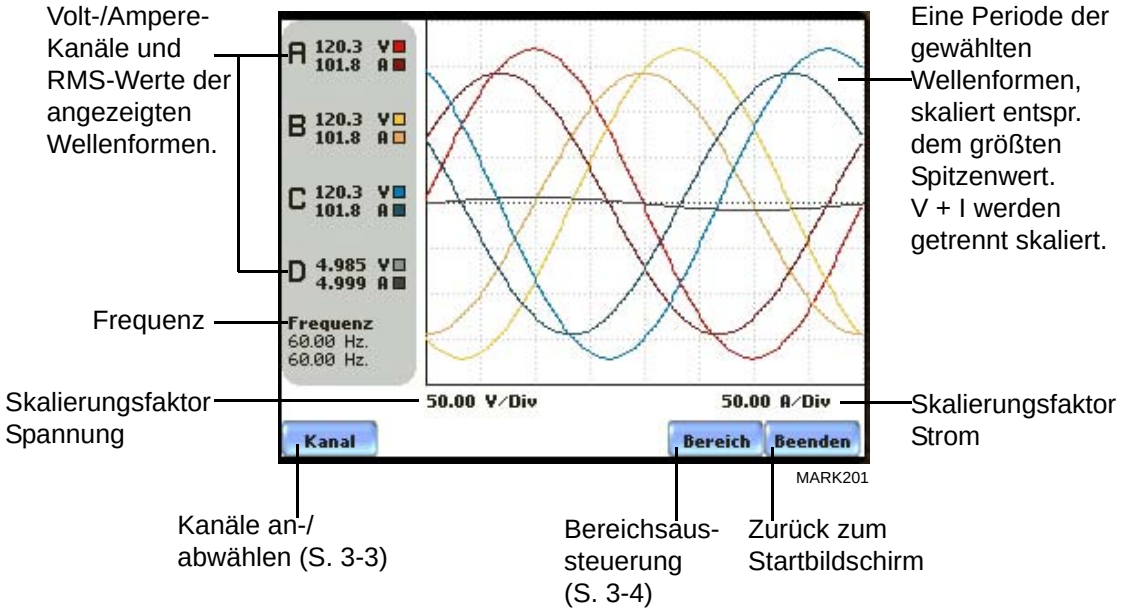
Übersicht

Einleitung

Im Scope-Modus werden die Echtzeit-Kennlinien für bis zu acht Spannungs- und Stromkanäle gleichzeitig visualisiert.

Ansicht "Scope"

Öffnen Sie die Ansicht "Scope" über die Taste "Scope" auf dem Startbildschirm.



Inhalt dieses Abschnitts

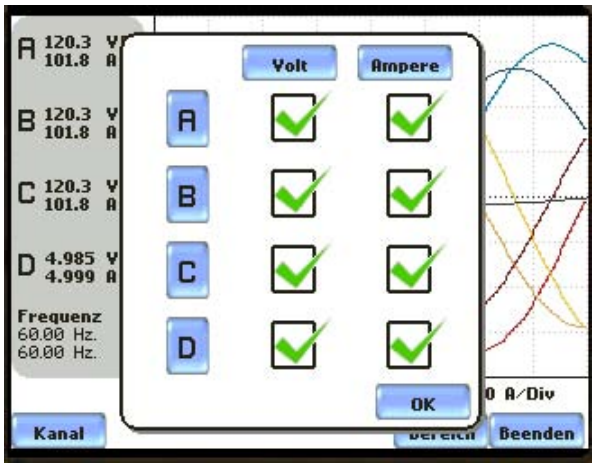
In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Kanäle an-/abwählen	3-3
Bereichsaussteuerung	3-4

Kanäle an-/abwählen

Auswahl der angezeigten Kanäle

Öffnen Sie den Auswahldialog für Spannung/Strom pro Kanal über die Taste "Kanal" in der Ansicht "Scope".



MARK202

An-/Abwahlmatrix:

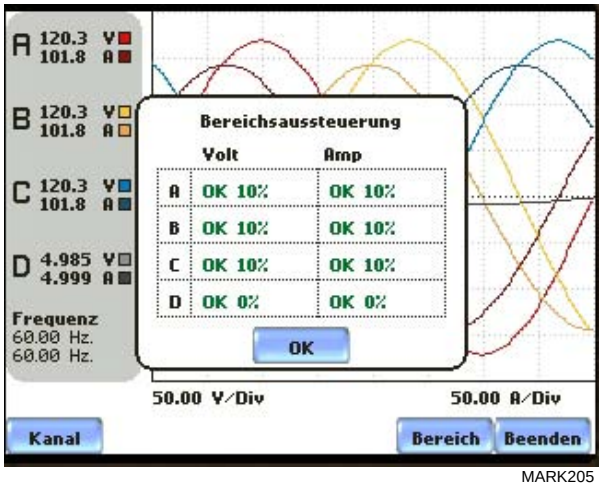
- wählen Sie Spannung und/oder Strom für bestimmte Kanäle durch Markieren der zugeordneten Kontrollkästchen
- wählen Sie mit den Tasten "Volt" und "Ampere" Spannung oder Strom für alle vier Kanäle gleichzeitig an- oder ab
- wählen Sie mit den Tasten "A", "B", "C", "D" Spannung und Strom für einen Kanal an- oder ab

Beenden Sie die Auswahl mit OK.

Bereichsaussteuerung

Bereich

Öffnen Sie die Bereichsaussteuerung über die Taste "Bereich" in der Ansicht "Scope". Die Bereichsanzeige berücksichtigt alle Kanäle. Neben der Statusanzeige erscheint der genutzte Anteil in Prozent vom Vollbereich des Geräts.



MARK205

Dieser Anteil kann nicht editiert werden. Schließen Sie diese Ansicht mit "OK".

Beschreibung Bereichsaus-steuerung

Die folgende Tabelle enthält die möglichen Anzeigen der Bereichsaussteuerung. Das Gerät erkennt die Bereichsaussteuerung der Strom- und Spannungskanäle A, B, C und D.

Bereich	Beschreibung
OK	innerhalb des vorgegebenen Bereichs
OVER	Maximalwert überschritten
UNDER	Minimalwert unterschritten
N/A	Kanal deaktiviert
CLIP	Clipping

Im Status OVER, UNDER oder CLIP können RMS-Werte nicht präzise erfasst werden. Anteile von über 10 % des Vollbereichs können zu Ungenauigkeiten bei der Messung von Amplituden, Phasen und Harmonischen führen.

Abschnitt B

Multimeter-Modus

Übersicht

Einleitung

Im Multimeter-Modus können Messdaten in Echtzeit angezeigt werden. Die verfügbaren Messparameter sind logisch in mehrere Tabulatoransichten gegliedert: Standard, Verzerrung, Unsymmetrie, Anwenderfrequenz, Erweitert. Alle Multimeter-Ansichten sind tabellarisch aufgebaut.

HINWEIS: Im Multimeter-Modus erfolgen kanalbezogenene Strom- und Spannungsmessungen unabhängig von den übrigen Aufzeichnungsparametern des MAVO**WATT 70**. Die messtechnische Erfassung von Kanälen erfolgt unabhängig vom individuellen Aufzeichnungsstatus. Messdaten und Daten zur Bereichsaussteuerung stehen nur für Files zur Verfügung, die im Gerätespeicher hinterlegt sind.

Ansicht Messparameter

Der MAVO**WATT 70** zeigt sowohl Einstellungs- als auch Messparameter an. Die Anzeige der Messparameter kann über den Einstellungsassistenten unter "Erweiterte Optionen", "Journal-Grenzwerte" angepasst werden. Journal-Einträge können nach Grenzwert ("sehr hoch", "hoch", "niedrig", "sehr niedrig") oder Zeit (Aufzeichnungsintervalle für RMS-Werte und Wellenform-Schnappschüsse unabhängig von Störungen) sortiert werden. Weiter Informationen zum Anpassen der Journal-Parameter siehe Kapitel 6, Seite 6-17, Erweiterte Einstellungen - Journal-Grenzwerte.

Inhalt dieses Abschnitts

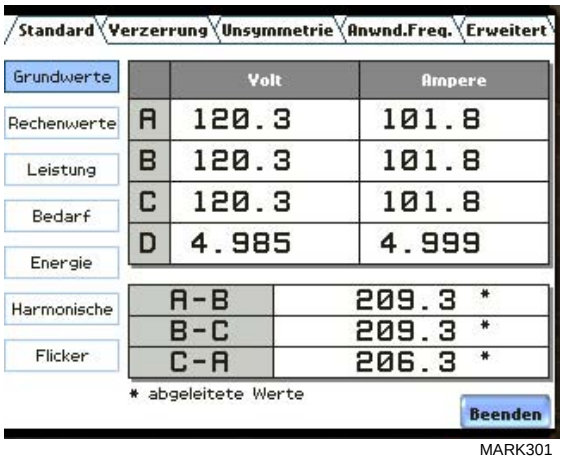
In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Ansicht "Multimeter", "Standard"	3-6
Ansicht "Multimeter", "Verzerrung"	3-8
Ansicht "Multimeter", "Anwnd.Freq."	3-10
Ansicht "Multimeter", "Unsymmetrie"	3-11
Ansicht "Multimeter", "Erweitert"	3-12

Ansicht "Multimeter", "Standard"

Standardwerte

Öffnen Sie die Ansicht "Multimeter" über die Taste "Multimeter" auf dem Startbildschirm. In der Startansicht des Multimeter-Modus werden alle verfügbaren Standard-Netzqualitätsparameter angezeigt. Hierzu zählen die Grundwerte Spannung und Strom, Rechenwerte, Leistung, Bedarf, Energie, Harmonische und Flicker, s.u.



MARK301

Ansicht "Standard"	Parameter	Bezeichnung
Grundwerte (A, B, C, D)	Volt HINWEIS: Je nach Stromkreis werden bestimmte Spannungs-messwerte abgeleitet. Diese Werte ändern sich entsprechend der Messkonfiguration.	Volt
	Ampere	Ampere
Rechenwerte Grundwerte	Vektor. Verschiebungs-Leistungsfaktor	Vektor. Verschiebungs-Leistungsfaktor cos phi
	Arithm. Verschiebungs-Leistungsfaktor	Arithm. Verschiebungs-Leistungsfaktor
	Ableitstrom	Ableitstrom
	Nettostrom	Nettostrom
Leistung (A, B, C, D, gesamt)	Watt	Watt
	Volt-Ampere	VA
	Volt-Ampere, Wirkleistung	VAR
	Wirkleistungsfaktor	TPF
	Verschiebungs-Leistungsfaktor	DPF

HINWEIS: Parameter-Definitionen siehe Anhang B, technische Spezifikationen, Seite B-6.

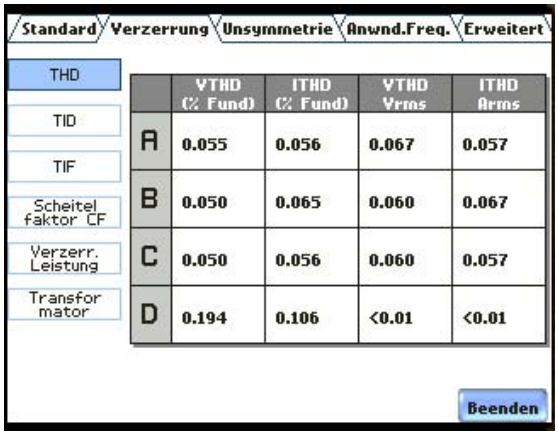
Standardwerte (Forts.)

Ansicht "Standard"	Parameter	Bezeichnung
Bedarf	Perioden-Wirkleistung	Perioden-Wirkleistung
	Perioden-Scheinleistung	Perioden-Scheinleistung
	Perioden-Blindleistung	Perioden-Blindleistung
	Perioden-Strom Phase A	Perioden-Strom Ph. A
	Perioden-Strom Phase B	Perioden-Strom Ph. B
	Perioden-Strom Phase C	Perioden-Strom Ph. C
	Durchschnittlicher Perioden-Strom	Durchschn. Perioden-Strom
Energie (A, B, C, D, gesamt)	Watt-Stunden	Wh
	Volt-Ampere-Stunden	VAh
	Wirkleistungs-Stunden	VARh
Harmonische (A, B, C, D)	Harmonische Gesamtverzerrung Spannung	V THD
	Harmonische Gesamtverzerrung Strom	I THD
	Stromharmonische	RMS I Harm
	Harmonische Leistung, ungepolt	Harm.Leistg. ungepolt
Flicker (A, B, C)	Kurzzeit-Flicker	Pst
	Langzeit-Flicker (gleitend)	Gleitender Plt
	Langzeit-Flicker	Plt

Ansicht "Multimeter", "Verzerrung"

Standardwerte

Mit dem MAVO**WATT 70** lassen sich Verzerrungen und untypische Veränderungen einer Wellenform ausgehend vom Ursprungssignal feststellen. Die mathematische Bestimmung einer Verzerrung basiert auf der Abweichung einer Wellenform von der reinen Sinuswelle. Die Messung von Harmonischen erfolgt gem. IEC 61000-4-7, Klasse I.



MARK311

Ansicht "Verzerrung"	Parameter	Bezeichnung
THD (A, B, C, D)	Harmonische Gesamtverzerrung Spannung, ausgehend von der Grundschwingung	V THD (% Fund)
	Harmonische Gesamtverzerrung Strom, ausgehend von der Grundschwingung	I THD (% Fund)
	Harmonische Gesamtverzerrung Spannung, geometrische Summe	VTHD Vrms
	Harmonische Gesamtverzerrung Strom, geometrische Summe	ITHD Arms
TID (A, B, C, D)	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Spannung, ausgehend von der Grundschwingung	V TID (% Fund)
	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Strom, ausgehend von der Grundschwingung	I TID (% Fund)
	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Spannung, geometrische Summe	VTID Vrms
	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Strom, geometrische Summe	ITID Arms

Standardwerte (Forts.)

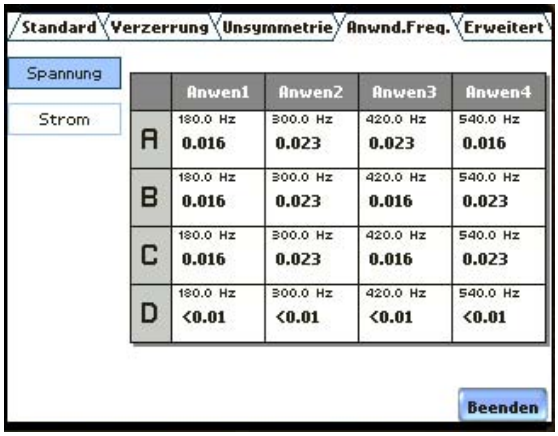
Ansicht "Verzerrung"	Parameter	Bezeichnung
TIF (A, B, C, D)	telephone influence factor Spannung, ausgehend von der Grundschwingung	V TIF (% Fund)
	telephone influence factor Strom, ausgehend von der Grundschwingung	I TIF (% Fund)
	telephone influence factor Spannung, RMS	V TIF Vrms
	telephone influence factor Strom, RMS	I TIF Arms
	telephone influence factor gesamt	TIF Prod.
Scheitelfaktor (A, B, C, D)	Scheitelfaktor Spannung	Scheitelfaktor Spannung
	Scheitelfaktor Strom	Scheitelfaktor Strom
Leistung (A, B, C, D)	Phase mit Vorzeichen	Mit Vorzeichen
	Phase ohne Vorzeichen	Ohne Vorzeichen
Transformator (A, B, C, D)	Reduktionsfaktor Transformator	Derating-Faktor
	K-Faktor	K-Faktor

Ansicht "Multimeter", "Anwnd.Freq."

Standardwerte

In dieser Ansicht werden Spannungs- und Stromharmonische für alle Kanäle angezeigt. Im Auslieferungszustand sind die Werte-Felder leer und können anwenderspezifisch definiert werden (Anzahl oder Bereich der Messfrequenzen). Durch die gleichzeitige Messung von Spannung und Strom kann die Verzerrungsleistung ermittelt werden.

Im Modus "Standard-Netzqualität" (Summenbildung) werden die Harmonischen bis zur 127ten berücksichtigt, einzelne Harmonische können bis zur 60ten auf dem Gerätedisplay angezeigt werden.



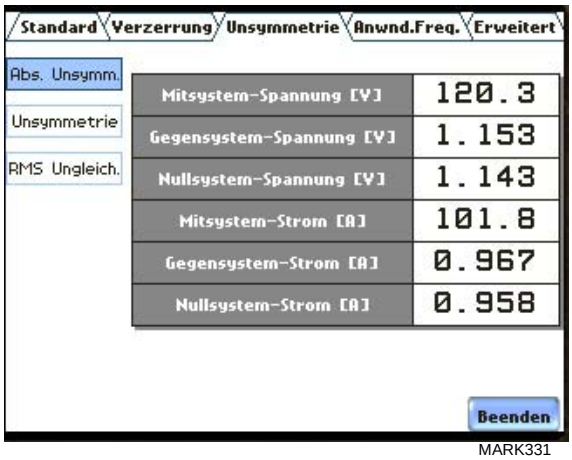
MARK321

Ansicht "Anwnd.Freq."	Parameter	Bezeichnung
Spannung (A, B, C, D)	Spannungsharmonische 1, anwenderspezifisch	Anwen1
	Spannungsharmonische 2, anwenderspezifisch	Anwen2
	Spannungsharmonische 3, anwenderspezifisch	Anwen3
	Spannungsharmonische 4, anwenderspezifisch	Anwen4
Strom (A, B, C, D)	Stromharmonische 1, anwenderspezifisch	Anwen1
	Stromharmonische 2, anwenderspezifisch	Anwen2
	Stromharmonische 3, anwenderspezifisch	Anwen3
	Stromharmonische 4, anwenderspezifisch	Anwen4

Ansicht "Multimeter", "Unsymmetrie"

Standardwerte

In dieser Ansicht werden die Mit-, Gegen- und Nullsystemanteile für Spannung und Strom angezeigt.



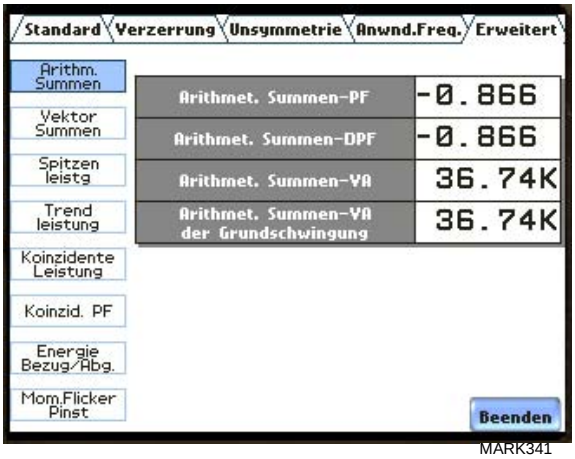
MARK331

Ansicht "Unsymmetrie"	Parameter	Bezeichnung
Abs. Unsymm.	Mitsystem-Spannung	Mitsystem-Spannung
	Gegensystem-Spannung	Gegensystem-Spannung
	Nullsystem-Spannung	Nullsystem-Spannung
	Mitsystem-Strom	Mitsystem-Strom
	Gegensystem-Strom	Gegensystem-Strom
	Nullsystem-Strom	Nullsystem-Strom
Unsymmetrie	Spannungsunsymmetrie (RMS/RMS-Mittel)	V-Unsymmetrie (RMS Diff/RMS Avg)
	Spannungsunsymmetrie (Gegensystem/Mitsystem)	V-Unsymmetrie (Gegensys./Mitsys.)
	Spannungsunsymmetrie (Nullsystem/Mitsystem)	V Unsymmetrie (Nullsystem/Mitsys.)
	Stromunsymmetrie (RMS/RMS-Mittel)	I-Unsymmetrie (RMS Diff/RMS Avg)
	Stromunsymmetrie (Gegensystem/Mitsystem)	I-Unsymmetrie (Gegensys./Mitsys.)
	Stromunsymmetrie (Nullsystem/Mitsystem)	I-Unsymmetrie (Nullsystem/Mitsys.)
RMS Ungleich.	Ungleichheit Spannung	V RMS Ungleichheit
	Ungleichheit Strom	I RMS Ungleichheit

Ansicht "Multimeter", "Erweitert"

Standardwerte

In dieser Ansicht werden verschiedene Scheinleistungs- Leistungsfaktor-Parameter basierend auf mathematischen und Vektor-Summen für die einzelnen Phasen abgebildet. Die verschiedenen Messmethoden ergeben u.U. abweichende Werte für verzerrte und/oder unsymmetrische Phasen. "Bedarf" und "Energie" basieren auf verschiedenen Parametern zur Ermittlung von phasenspezifischen und Gesamtwerten. Einige Parameter, wie z.B. der Verschiebungs-Leistungsfaktor, beziehen sich ausschließlich auf die Frequenz der Grundschwingung. Weiterhin kann die Trendleistung für schnelle Spannungsänderungen angezeigt werden, die zu leichtem Flicker führt. Die Flicker-Parameter stehen in erster Linie für spezielle Testanwendungen zur Verfügung. Flicker-Messungen werden gem. IEC 61000-4-15 verarbeitet.



MARK341

Ansicht "Erweitert"	Parameter	Bezeichnung
Arithm. Summen	Arithmetischer Summen-Leistungsfaktor	Arithmet. Summen-PF
	Arithmetischer Summen-Verschiebungs-Leistungsfaktor	Arithmet. Summen-DPF
	Arithmetische Summe Volt-Ampere	Arithmet. Summen-VA
	Arithmetische Summe Volt-Ampere der Grundschwingung	Arithmet. Summen-VA der Grundschwingung
Vektor-Summen	Vektorieller Summen-Leistungsfaktor	Vektorieller Summen-PF
	Vektorieller Summen-Verschiebungs-Leistungsfaktor	Vektorieller Summen-DPF
	Vektorielle Summe Volt-Ampere	Vektorielle Summen-VA
	Vektorielle Summe Volt-Ampere der Grundschwingung	Vektorielle Summen-VA der Grundschwingung

Ansicht "Erweitert" Standardwerte (Forts.)

Ansicht "Erweitert"	Parameter	Bezeichnung
Spitzenleistung	Watt Spitzenbedarf	Watt Spitzenbedarf
	Scheinleistung Spitzenbedarf	VA Spitzenbedarf
	Blindleistung Spitzenbedarf	VAR Spitzenbedarf
	Strom-Spitzenbedarf Phase A	Strom-Spitzenbedarf Ph. A
	Strom-Spitzenbedarf Phase B	Strom-Spitzenbedarf Ph. B
	Strom-Spitzenbedarf Phase C	Strom-Spitzenbedarf Ph. C
	Mittlerer Strom-Spitzenbedarf	Strom-Spitzenbedarf Ph. mittel
Trendleistung	Trend-Wirkleistung	Trend-Wirkleistung W
	Trend-Scheinleistung	Trend-Scheinleistung VA
	Trend-Blindleistung	Trend-Scheinleistung VAR
Koinzidente Leistung	Scheinleistungbedarf bei Leistungs-Spitzenbedarf	VA Bedarf bei Watt Spitzenbedarf
	Blindleistungsbedarf bei Leistungs-Spitzenbedarf	VAR Bedarf bei Watt Spitzenbedarf
	Leistungs-Bedarf bei Blindleistungs-Spitzenbedarf	Watt Bedarf bei VAR Spitzenbedarf
	Scheinleistungsbedarf bei Blindleistungs-Spitzenbedarf	VA Bedarf bei VAR Spitzenbedarf
	Blindleistungsbedarf bei Scheinleistungs-Spitzenbedarf	VAR Bedarf bei VA Spitzenbedarf
	Leistungs-Bedarf bei Scheinleistungs-Spitzenbedarf	Watt Bedarf bei VA Spitzenbedarf
Koinzid. PF	Durchschnitt Leistungsfaktor bei Leistungs-Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei Watt Spitzenbedarf
	Durchschnitt Leistungsfaktor bei Blindleistungs-Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei VAR Spitzenbedarf
	Durchschnitt Leistungsfaktor bei Scheinleistungs-Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei VA Spitzenbedarf

Standardwerte (Forts.)

Ansicht "Erweitert"	Parameter	Bezeichnung
Energie Bezug/ Abg. (A, B, C, D, gesamt)	Grundfrequenz Energiebezug, Leistung	Bezug Wh
	Grundfrequenz Energiebezug, Blindleistung	Bezug VARh
	Grundfrequenz Energieabgabe, Leistung	Abgabe Wh
	Grundfrequenz Energieabgabe, Blindleistung	Abgabe VARh
Mom. Flicker (A, B, C)	Momentaner Flicker	Momentan Pst
	Momentaner Flicker Tiefpass	Pinst Tiefpass
	Wurzel momentaner Flicker	Pinst Wurzel
	Wurzel Tiefpass	Wurzel Tiefpass

Abschnitt C

Harmonische

Übersicht

Ansicht "Harmonische"

Mit dem MAVO**WATT 70** können sowohl Spannungs- und Strom-Harmonische als auch Zwischenharmonische grafisch oder tabellarisch abgebildet werden. Harmonische stellen eine verzerrte Wellenform, d.h. eine Abweichung von der Sinusform dar. Zwischenharmonische liegen im Frequenzbereich zwischen den Harmonischen. Gemäß IEC 61000-4-7 erfolgt die Analyse von Harmonischen auf der Grundlage von zehn 50-Hz- bzw. zwölf 60-Hz-Perioden. Hieraus ergeben sich Frequenzbänder von nominell 5 Hz. Die tatsächliche Breite der Frequenzbänder entspricht der effektiven Frequenz dividiert durch zehn bei 50 Hz bzw. zwölf bei 60 Hz. Beispiel: bei einer effektiven Frequenz von 49,9 Hz ergibt sich ein Band von 4,99 Hz, entsprechend dem Standard also "5 Hz".

Über die verfügbaren Tasten können Sie zwischen den Kanälen A, B, C und D und den Parametern für Harmonische (V, I, W) wechseln. Das Gerät zeigt alle Harmonischen/ Zwischenharmonischen bis zur 60ten, die Summen aller geraden, ungeraden und die Gesamt-Verzerrung sowie den Gesamtwert der harmonischen und der zwischenharmonischen Verzerrung.

Der Frequenzbereich der Harmonischen für die Trend- und Detaildarstellung ist frei wählbar. Darüber hinaus kann die Art der Darstellung der Harmonischen/ Zwischenharmonischen einschließlich der Messgrößen zur Berechnung vom Anwender angepasst werden.

Ansicht "Harmonische", grafische Darstellung: Die Messung von Harmonischen erfolgt gem. IEC 61000-4-7, Klasse I. Die Messgrößen zur Berechnung und grafischen Darstellung von Harmonischen werden in Prozent von der Grundschwingung oder als Volt/Ampere anwenderspezifisch festgelegt. Die Darstellung des Frequenzanteils erfolgt in Hertz oder in Form von Ordnungszahlen. Für die grafische Darstellung stehen die Funktionen "Zoom" und Skalieren" zur Verfügung.

Liste der Harmonischen: Die Liste der Harmonischen umfasst die folgenden Werte: Frequenz und Ordnungszahl der Harmonischen, Messgrößen mit Prozentanteil von der Grundschwingung, Phase in Grad (nur Harmonische). Die Liste kann nach Frequenz auf- oder Größe absteigend sortiert werden.

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

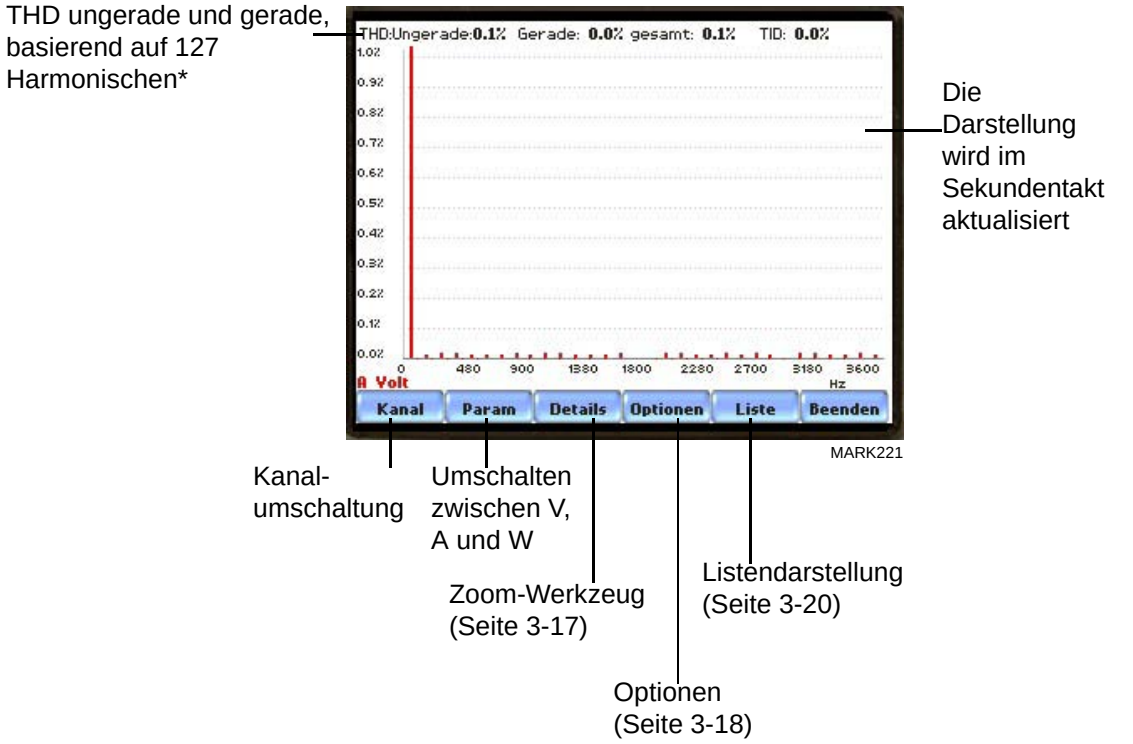
Inhalt	siehe Seite
Ansicht "Harmonische", grafische Darstellung	3-16
Ansicht "Harmonische", "Details"	3-17
Ansicht "Harmonische", "Optionen"	3-18
Ansicht "Harmonische", "Liste"	3-20

Ansicht "Harmonische", grafische Darstellung

Ansicht "Harmonische"

Öffnen Sie die Ansicht "Harmonische" über die Taste "Harmonische" auf dem Startbildschirm. Standardmäßig wird die grafische Darstellung geöffnet. Mit der Taste "Liste" können Sie zur Listendarstellung wechseln. Die grafische Darstellung besteht aus einem Diagramm mit der Amplitude der Harmonischen basierend auf der Grundfrequenz.

Mit "Optionen" öffnen Sie ein Auswahlfenster, in dem Sie verschiedene Einstellungen für die Darstellung festlegen können. Die Einheit der ersten 60 Harmonischen wird basierend auf der Grundschwingung dargestellt (%).



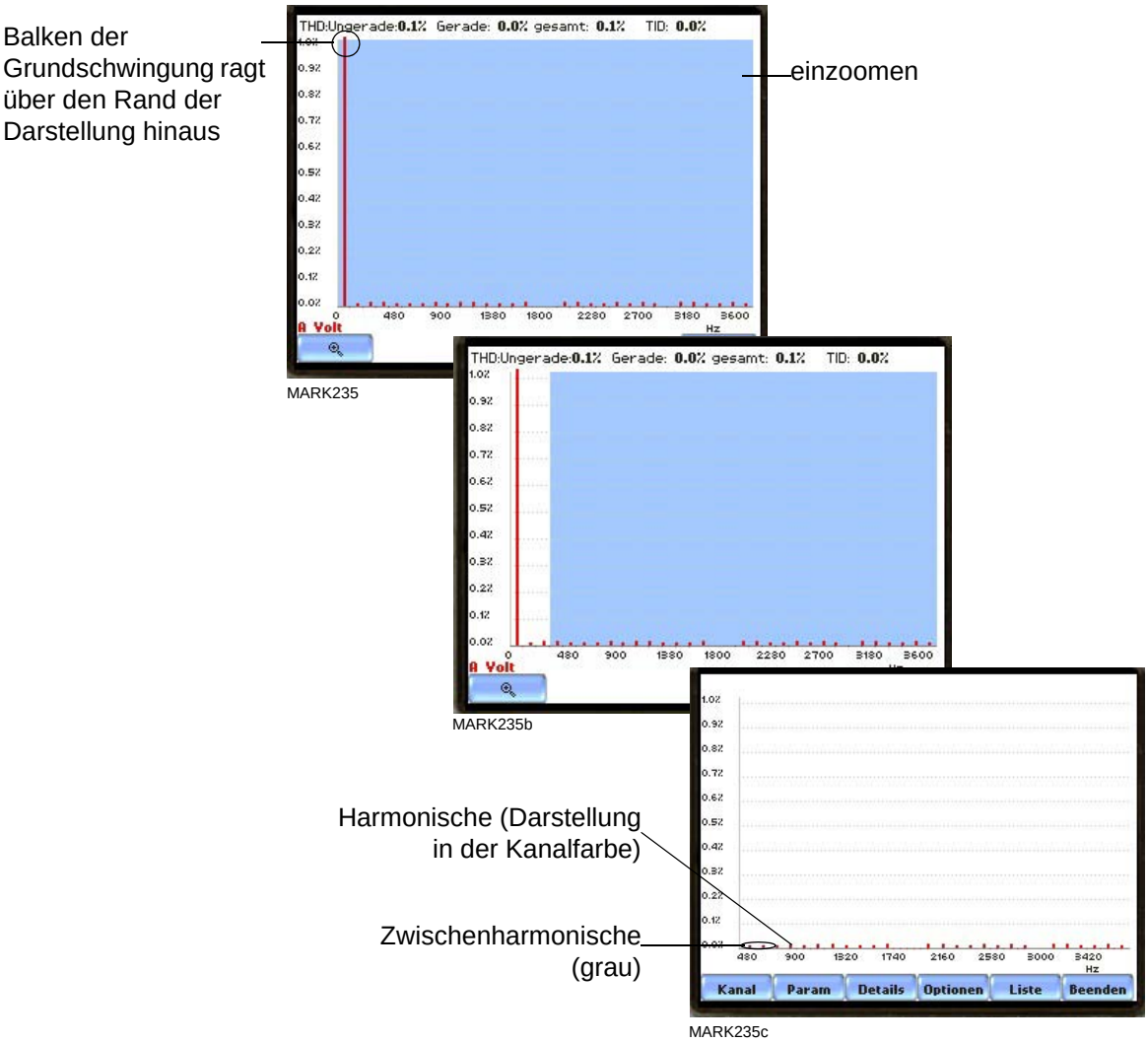
**Der Anteil der Ungeraden entspricht der Wurzel der Summe aller quadrierten Werte der Amplituden der 3ten, 5ten und 7ten Harmonischen dividiert durch N-1, wobei N = Funktion der Abtastrate. Der Anteil der Geraden entspricht der Wurzel der Summe aller quadrierten Werte der Amplituden der 2ten, 4ten und 6ten Harmonischen dividiert durch N. Der Gesamtwert ist die Wurzel der Summe der quadrierten geraden und ungeraden Verzerrungen.*

Ansicht "Harmonische", "Details"

Ansicht "Details"

Der Frequenzbereich der Harmonischen für die Trend- und Detaildarstellung ist frei wählbar. Beim Öffnen der Ansicht wird der standardmäßige Zoom-Bereich blau eingefärbt dargestellt. Berühren Sie den Rand des Zoom-Bereichs, um die Ziehen-Funktion zu aktivieren. Vergrößern oder verkleinern Sie den Bereich je nach Bedarf, um die gewünschten Harmonischen/Zwischenharmonischen anzuzeigen. Der Zoom-Bereich kann nur in horizontaler Richtung verändert werden, die Anpassung in vertikaler Richtung erfolgt automatisch.

HINWEIS: Unter "Optionen" können Sie festlegen, ob die Vertikale auf die Grundschwingung oder die größte Harmonische skaliert wird (siehe Seite 3-18).



Mit Hilfe der Lupen-Tasten (+/-) können bestimmte Bereiche der Darstellung vergrößert oder verkleinert werden. Mit **Zoom+** vergrößern Sie einen Ausschnitt und erhalten eine detailreichere Darstellung (7 Stufen). Mit **Zoom-(n)** kehren Sie Schrittweise zur normalen Größe der Ansicht zurück, wobei "n" der Anzahl der Vergrößerungsstufen entspricht.

Ansicht "Harmonische", "Optionen"

Datenplots Harmonische/ Zwischenharmonische

Spannungs- und Strom-Harmonische und/oder Zwischenharmonische können als Trend für jeden einzelnen Kanal dargestellt werden. Die Einstellungen werden für Harmonische/Zwischenharmonische sowohl in der grafischen als auch in der Listendarstellung übernommen.

Die Auswahl unter **Harmonische zeigen ...** wird für die grafische und die tabellarische Ansicht übernommen und legt die Darstellung der Harmonischen und Zwischenharmonischen fest.

Mit **Harmonische zeigen ... nur** werden nur Harmonische angezeigt.

Mit Harmonische zeigen ... **und Zwischenharm.** werden alle 5-Hz-Bänder einschließlich der Zwischenharmonische angezeigt. In der grafischen Darstellung erscheinen Harmonische in der jeweiligen Kanalfarbe. Zwischenharmonische werden grau abgebildet. In der Listendarstellung erscheinen Harmonische in Fettschrift.

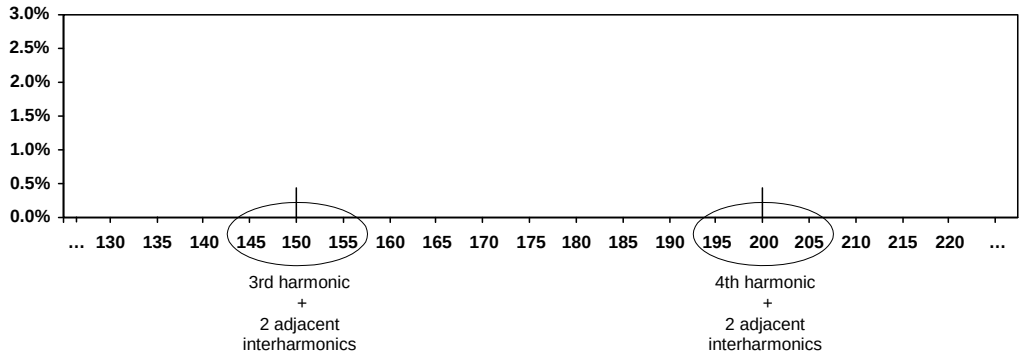
Mit **Harmonische zeigen ... errechnet mit angrenzender Zwischenharm.** werden Zwischenharmonische nicht abgebildet, bei der Berechnung der Harmonischen werden die jeweils angrenzenden Zwischenharmonischen jedoch berücksichtigt (entspr. IEC 61000-4-7).

Gemäß IEC 61000-4-7 werden angrenzende Zwischenharmonische bei der Berechnung der Harmonischen berücksichtigt. Beispiel: 3te Harmonische (150 Hz) mit 10%, Wert 145-Hz-Band bei 1%, Wert 155 Hz-Band bei 2%. Hieraus resultiert dann unter Berücksichtigung der 145-Hz- und 155-Hz-Anteile ein 150-Hz-Wert von

$\sqrt{10^2 + 1^2 + 2^2} =$ 10,2% anstelle von 10%.

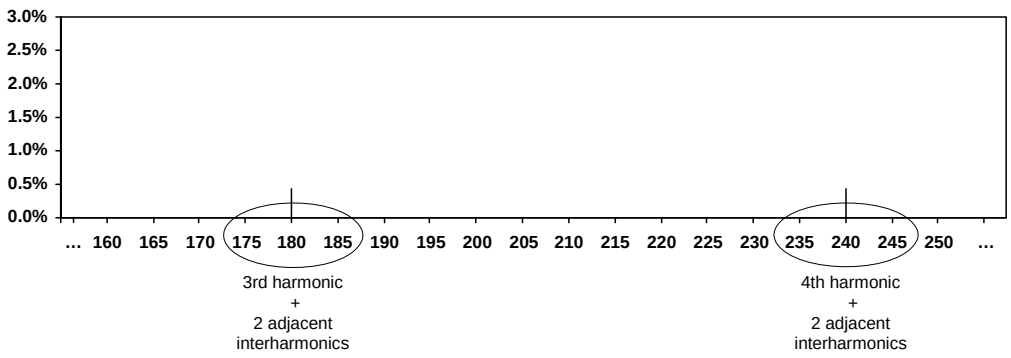
Die folgenden Grafiken zeigen die Berechnung von Harmonischen gemäß IEC 61000-4-7.

<u>Berechnung von Harmonischen bei 50 Hz</u>

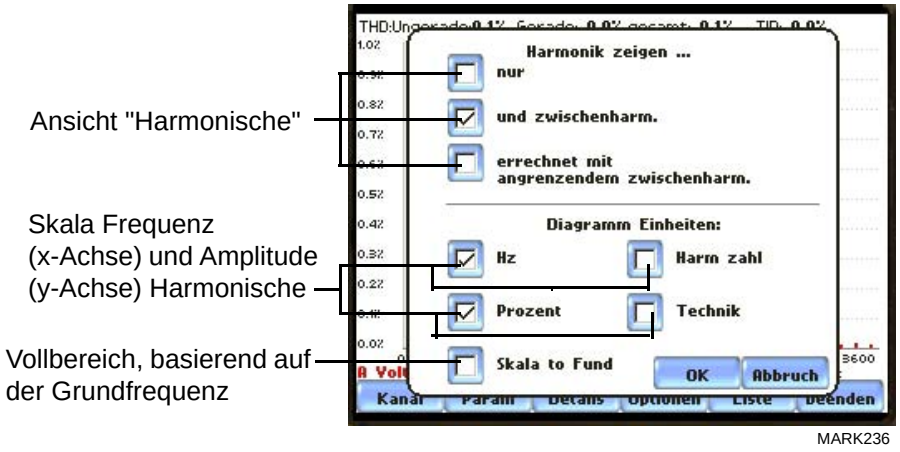


Datenplots Harmonische/ Zwischenharmonische (Forts.)

Berechnung von Harmonischen bei 60 Hz



Unter **Diagramm Einheiten:** legen Sie Anzeigeoptionen für die grafische Darstellung fest. Für die vertikale Achse stehen die Optionen **Prozent**, **Technik** und **Skala to Fund** (Vollbereich, Grundschwingung bei 100% oder höchster Anteil) zur Verfügung. Die Spannung wird in Volt, Strom in Ampere angezeigt. Für die horizontale Achse stehen die Optionen **Hz** und **Harm. Zahl** zur Verfügung.



MARK236

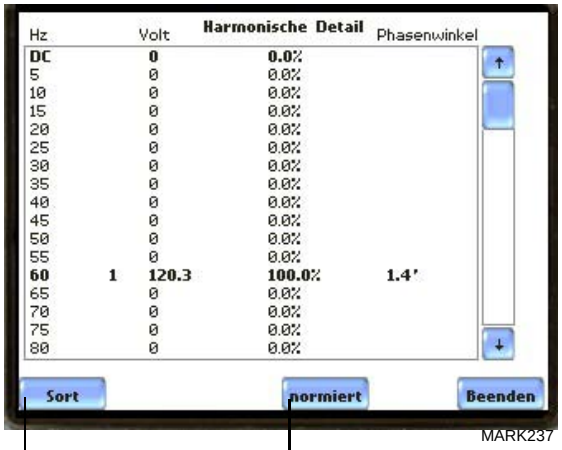
Ansicht "Harmonische", "Liste"

Ansicht "Liste"

Über die Taste "Liste" in der Ansicht "Harmonische" können Sie die Liste aller Harmonischen im Textformat abrufen (siehe S. 3-16). Angezeigte Parameter: Harmonische/Zwischenharmonische in Hz, Frequenz, RMS-Spannung oder max. Strom, Anteil Harmonische und Phasenwinkel.

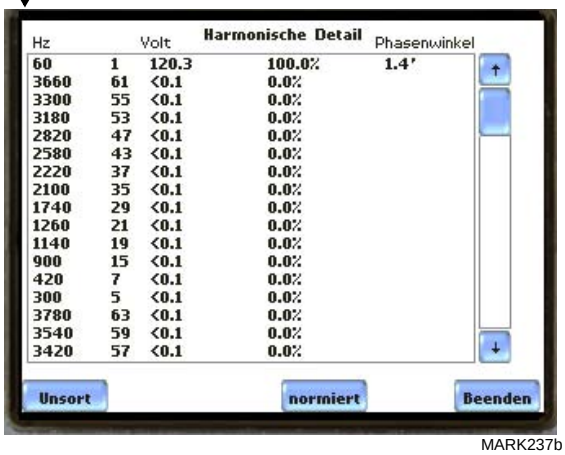
Harmonische und Zwischenharmonische werden standardmäßig nach aufsteigender Frequenz sortiert. Über die Taste "Sort" können Sie die Sortierreihenfolge umkehren. Harmonische werden in Fettschrift dargestellt.

Für Spannung und Strom werden Phasenwinkel bis zur 63ten, für Leistung bis zur 50ten Harmonischen abgebildet. Phasenwinkel können auf die Phase der Grundschwingung des angezeigten Kanals normiert werden. Über die Taste "normiert" können Sie die normierten Phasenwinkel filtern.



MARK237

Umschalten zwischen nicht normierten und normierten Phasenwerten



MARK237b

Abschnitt D

Spannungs-/Stromvektoren

Übersicht

Ansicht "Vektor"

In Vektordiagrammen werden die Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom basierend auf der Grundschwingung abgebildet (Fourier-Analyse).

In der Ansicht "Vektor" wird ein Diagramm mit acht Vektoren dargestellt, die 0°-Markierung befindet sich rechts (standardmäßig Spannung Kanal A), der Drehsinn folgt dem Uhrzeigersinn, die Kanäle sind synchronisiert, die Skalierung erfolgt automatisch. Je nach Anzahl der gemessenen Phasen können bis zu vier Spannungs- oder Stromkanäle gleichzeitig oder ein Kanal mit Spannung und Strom überwacht werden.

Über die Taste "Demo" können Sie die Vektoren-Rotation für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simulieren.

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Ansicht "Vektor"	3-22
Vektoren-Rotation	3-23
Vektor-Parameter/Kanalwahl	3-25

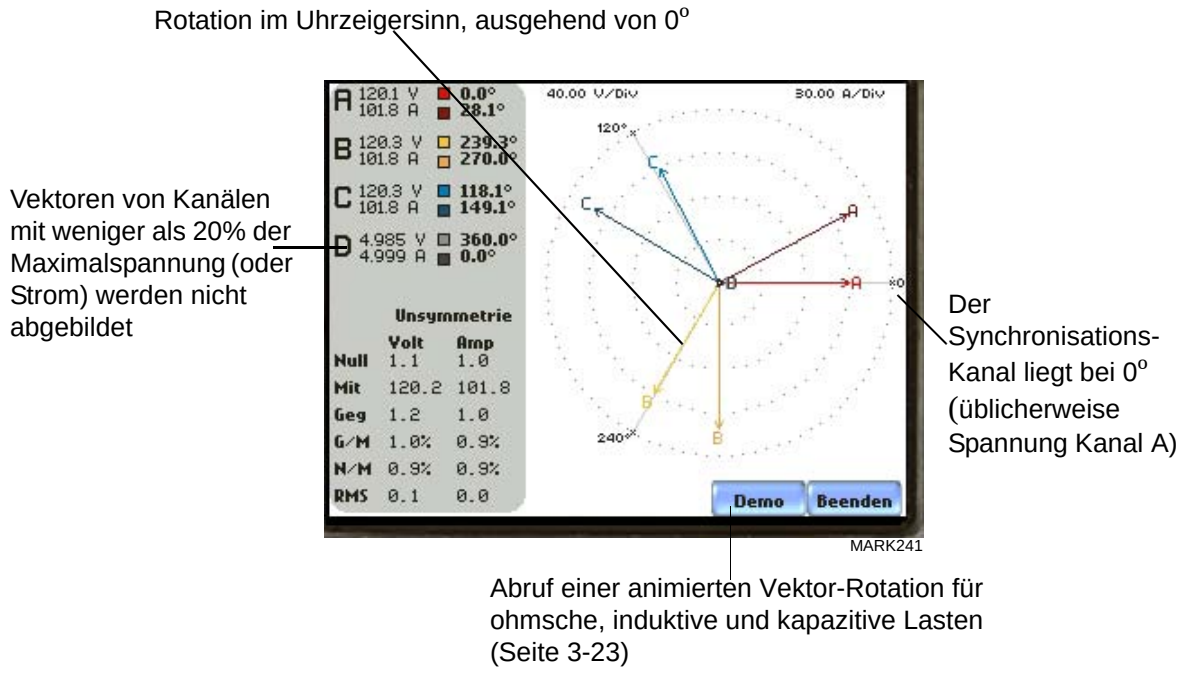
Ansicht "Vektor"

Ansicht "Vektor"

Öffnen Sie die Ansicht "Vektor" über die Taste "Vektor" auf dem Startbildschirm.

In der Ansicht "Vektor" wird ein Diagramm mit acht Vektoren dargestellt, die 0°-Markierung befindet sich rechts, der Drehsinn folgt dem Uhrzeigersinn, die Kanäle sind synchronisiert, die Skalierung erfolgt automatisch. Im Feld links werden die RMS-Werte pro Kanal, Null, Positiv- und Negativwerte sowie Null, Positiv- und Negativanteile für Spannung und Strom angezeigt.

Abhängig von den gemessenen Phasen können Spannung oder Strom für bis zu vier Kanäle bzw. Spannung und Strom für einen Kanal überwacht werden. Jeder Vektor wird mit Richtungspfeil und Kanalbezeichnung dargestellt.


Rotation im Uhrzeigersinn, ausgehend von 0°
Vektoren von Kanälen mit weniger als 20% der Maximalspannung (oder Strom) werden nicht abgebildet
A 120.1 V 101.8 A 0.0° 28.1°
B 120.3 V 101.8 A 239.3° 270.0°
C 120.3 V 101.8 A 118.1° 149.1°
D 4.985 V 4.999 A 360.0° 0.0°
40.00 V/Div
30.00 A/Div
120°
240°
Unsymmetrie
Volt Amp
Null 1.1 1.0
Mit 120.2 101.8
Geg 1.2 1.0
G/M 1.0% 0.9%
N/M 0.9% 0.9%
RMS 0.1 0.0
Demo
Beenden
MARK241
Der Synchronisations-Kanal liegt bei 0° (üblicherweise Spannung Kanal A)
Abruf einer animierten Vektor-Rotation für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten (Seite 3-23)

Vektoren-Rotation

Animierte Vektoren-Rotation

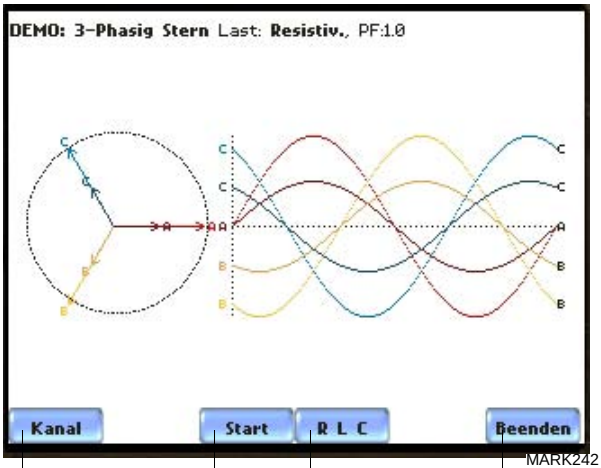
Über die Taste "Demo" können Sie die Vektoren-Rotation für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simulieren (siehe Seite 3-22). Während der Animation erscheint anstelle der "Demo"- die "Start/Stop"-Taste. Mit "Start" können Sie die Animation erneut ablaufen lassen. Mit "Stop" können Sie die Animation jederzeit anhalten.

Die Vektor-Rotation erfolgt im Uhrzeigersinn, ausgehend von 0°. Die Vektoren-Rotation kann für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simuliert werden.

Beispiel: Dreieck-schaltung, 3-phasig

Die folgenden Abbildungen zeigen die Rotation von Spannungs- und Strom-Vektoren in positiver Richtung (ohmsche, induktive und kapazitive Lasten) basierend auf einer 3-phasigen Dreieckschaltung. Die Richtungspfeile weisen in Richtung der Last.

Ohmsche Last, die Vektoren der drei Phasen stehen bei in einem Winkel von 120 zueinander



Wechseln zur Parameter/ Kanalwahl (Seite 3-25)

"Start/Stop"-Taste während einer Animation

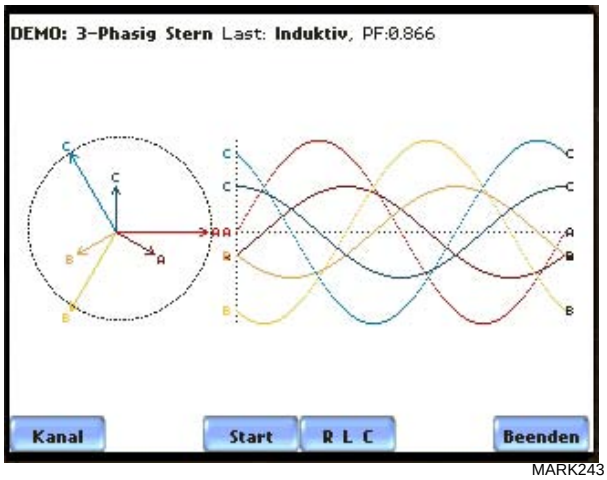
Wechsel zwischen ohmscher, induktiver und kapazitiver Last (Seite 3-24)

Zurück zur Ansicht "Vektor"

Beispiel: Dreieck-schaltung, 3-phasig (Forts.)

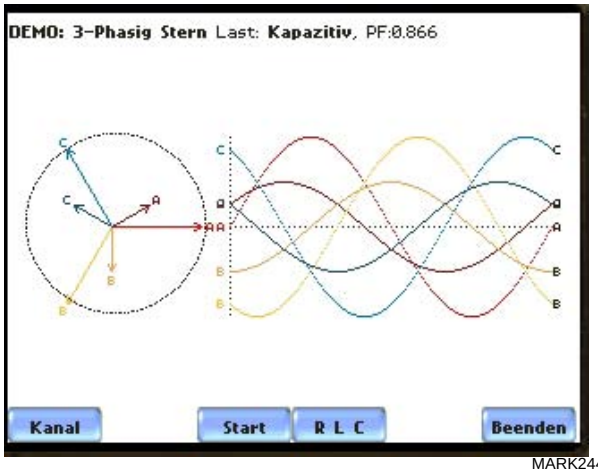
Die folgenden Abbildungen zeigen die Rotation von Spannungs- und Strom-Vektoren in positiver Richtung (ohmsche, induktive und kapazitive Lasten) basierend auf einer 3-phasigen Dreieckschaltung. Die Richtungspfeile weisen in Richtung der Last.

Induktive Last, die Vektoren der drei Phasen stehen bei in einem Winkel von 120 zueinander



MARK243

Kapazitive Last, die Vektoren der drei Phasen stehen bei in einem Winkel von 120 zueinander



MARK244

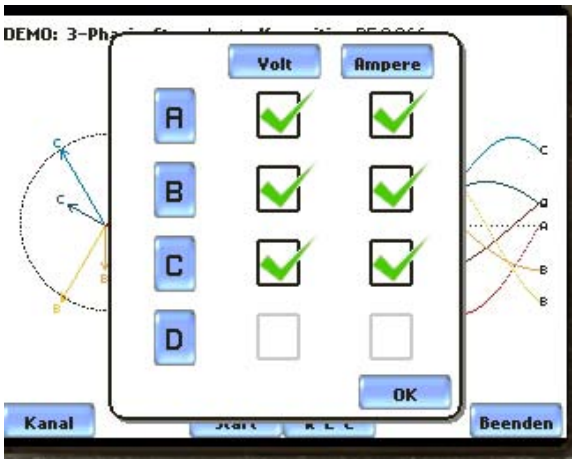
Vektor-diagramme

Spannungs- und Strom-Vektoren in Standard-Konfigurationen, siehe Anhang E.

Vektor-Parameter/Kanalwahl

Ansicht "Kanal"

Öffnen Sie die Ansicht "Kanal" über die Taste "Kanal" in der Ansicht "Demo". Abhängig von den gemessenen Phasen können Spannung oder Strom für bis zu vier Kanäle bzw. Spannung und Strom für einen Kanal überwacht werden.



MARK245

Wählen Sie die Kanäle an, die in der Animation gezeigt werden sollen. An-/Abwahlmatrix:

- wählen Sie Spannung und/oder Strom für bestimmte Kanäle durch Markieren der zugeordneten Kontrollkästchen
- wählen Sie mit den Tasten "Volt" und "Ampere" Spannung oder Strom für alle vier Kanäle gleichzeitig an- oder ab
- wählen Sie mit den Tasten "A", "B", "C", "D" Spannung und Strom für einen Kanal an- oder ab

Beenden Sie die Auswahl mit OK. Anschließend werden die aktivierten Kanäle in der Animation gezeigt.

K A P I T E L 4

Geräteeinstellungen

Übersicht

Einleitung

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Einstellmöglichkeiten des MAVO**WATT 70** beschrieben.

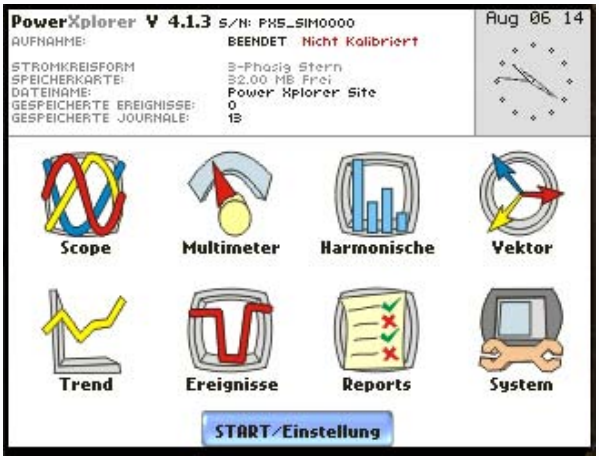
Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Geräteeinstellungen	4-2
Uhrzeit und Datum	4-3
Sprache wählen	4-5
Display-Einstellungen	4-6
Touchscreen kalibrieren	4-7
Signalton ein-/ausschalten	4-9
Datenübertragung	4-10
Speicherkarte	4-12
Rücksetzen auf Werkseinstellungen	4-14

Geräteeinstellungen

Menü "System" In diesem Kapitel werden alle Funktionen des Menüs "System" beschrieben. Menü "System" öffnen:

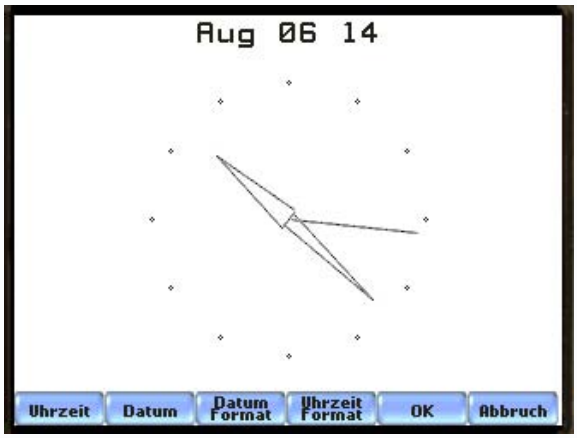
Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Schalten Sie den MAVO**WATT 70** über den Hauptschalter ein. Der Startbildschirm erscheint auf dem Geräte-Display.	 MARK001b
SCHRITT 2: Mit der Taste **System** öffnen Sie das Menü "System".	 MARK151

Uhrzeit und Datum

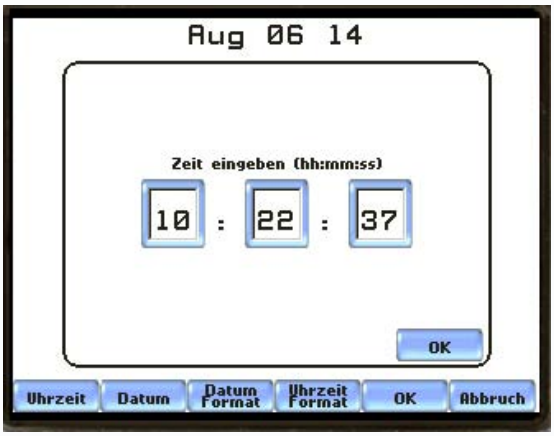
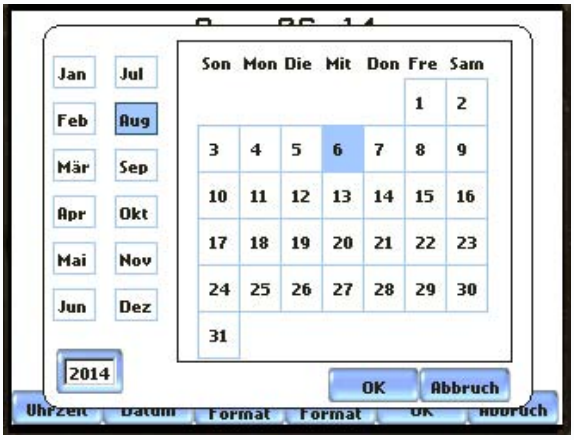
Menü "Uhrzeit & Datum"

In diesem Menü können Sie die Systemzeit und das Datum sowie die entsprechenden Anzeigeformate auswählen.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...

SCHRITT 1: Drücken Sie im Menü "System" die Taste "Datum & Uhrzeit".
 	
• Drücken Sie zum Einstellen der Uhrzeit die Taste **Uhrzeit**. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 4-4.
 	
• Drücken Sie zum Einstellen des Datums die Taste **Datum**. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 4-4.
 	
• Wählen Sie über **Datum Format** das gewünschte Anzeigeformat für das Datum aus. Optionen:
  • mm/tt/jj
  • tt/mm/jj
  • jj/mm/tt
 	
• Wählen Sie über **Uhrzeit Format** das gewünschte Anzeigeformat für die Uhrzeit aus. Optionen:
  • analog
  • digital, 1 bis 12 h (AM/PM)
  • digital, 24 h
 	
• Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**. Das Display zeigt wieder die Geräteeinstellungen.
 	
• Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Geräteeinstellungen.
	
	MARK152

Uhrzeit und Datum (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Über die Taste "Uhrzeit" öffnen Sie die das Menü zum Einstellen der Systemzeit. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie Stunden, Minuten und Sekunden mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. Uhrzeitformat: 24 h (z.B. 14:00:00). • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **OK**. • Mit **Abbruch** verwerfen Sie Ihre Eingaben. HINWEIS: Die Uhrzeit kann zu jedem Zeitpunkt über dieses Menü geändert werden.	 MARK153
SCHRITT 3: Über die Taste "Datum" öffnen Sie die das Menü zum Einstellen des Datums. Geben Sie das korrekte Datum über die Eingabefelder und die Jahreszahl über die numerische Tastatur ein. • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **OK**. • Mit **Abbruch** verwerfen Sie Ihre Eingaben. HINWEIS: Das Datum kann zu jedem Zeitpunkt über dieses Menü geändert werden.	 MARK154

Sprache wählen

Sprache wählen

Die Menüs des MAVO**WATT 70** werden standardmäßig in englischer Sprache angezeigt. Wählen Sie ggf. eine der folgenden alternativen Bedienersprachen: Schwedisch, Spanisch, Deutsch, Französisch, Italienisch, vereinfachtes Chinesisch, traditionelles Chinesisch, Finnisch, Japanisch, Koreanisch.

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Drücken Sie im Menü "System" die Taste "Sprache". • Markieren Sie das Kontrollkästchen der gewünschten Bedienersprache. • Bestätigen Sie die Auswahl mit OK. Auf dem Display werden anschließend wieder die Geräteeinstellungen angezeigt. Alle Menüs werden automatisch in der gewählten Bedienersprache angezeigt. • Mit **Abbruch** verwerfen Sie die Änderungen.	 MARK155

Display-Einstellungen

Display-Einstellungen

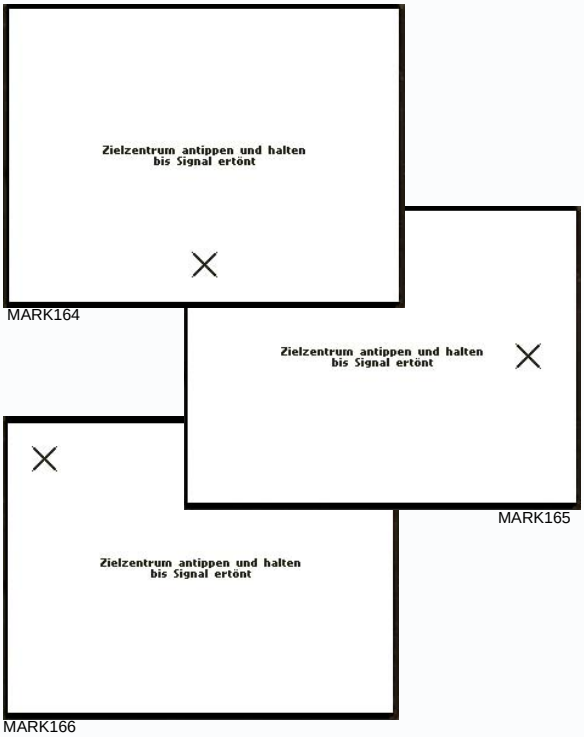
In diesem Menü können Sie die Einschaltzeit der Hintergrundbeleuchtung und den Display-Kontrast anpassen, den Passwortschutz aktivieren bzw. deaktivieren, Kanalfarben zuordnen und das Touchscreen kalibrieren.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Menü "System" die Taste "Display-Einstellungen". • Die Hintergrundbeleuchtung des Display wird standardmäßig nach einer bestimmten Zeit abgeschaltet. Drücken Sie die Taste **Beleuchtungs-Timer** mehrmals hintereinander, um eine der folgenden Einstellungen zu wählen: abschalten nach 1, 2, 5, 10 bzw. 15 Minuten oder "Immer ein", wenn das Display im Betrieb dauerhaft beleuchtet werden soll. HINWEIS: Die Einschaltdauer der Hintergrundbeleuchtung beeinflusst die Lebensdauer der eingesetzten Batterien. • Mit **Kontrast** können Sie den Display-Kontrast verändern. • Mit **Passwort-Schutz** aktivieren bzw. deaktivieren Sie den Passwortschutz des MAVO**WATT 70**. Bei aktiviertem Passwortschutz muss beim Beenden des Standby-Modus (siehe Einstellung "Beleuchtungs-Timer") das Gerätepasswort des MAVO**WATT 70** eingegeben werden. Wenn ein falsches Passwort eingegeben wird, erscheint auf dem Display der Hinweis **Ungültiges Passwort!**. • Mit **Kanalfarben** können Sie die Anzeige der Kanäle anpassen. Berühren Sie auf dem Display den gewünschten Kanal und wählen Sie eine Farbe aus der Farbpalette aus. • Mit **Touchscreen kalibrieren** können Sie die Funktionen des Touchscreen einrichten. Weiter auf Seite 4-7. • Mit **Abbruch** kehren Sie zu den Geräteeinstellungen zurück.	 MARK156

Touchscreen kalibrieren

Vorgehensweise

Um auf alle Funktionen des MAVO**WATT 70** korrekt zugreifen zu können, kann die Positionierung der Anzeigeelemente über die Kalibrierfunktion des Touchscreen angepasst bzw. korrigiert werden. Die Kalibrierfunktion des Touchscreen hat keinen Einfluss auf die übrigen Gerätefunktionen.

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Öffnen Sie das Menü "Touchscreen kalibrieren" im Menü "Display" (siehe Seite 4-6). Tippen Sie mit dem Finger auf das Display und legen Sie dann das Zentrum des Touchscreen (X) fest. • Mit **Löschen** setzen Sie das Touchscreen zurück und löschen alle Display-Marker. • Mit **Kalib.** starten Sie den Kalibriervorgang. Weiter mit SCHRITT 2. • Mit **Abbruch** beenden Sie den Kalibriervorgang und kehren zu den Display-Einstellungen zurück.	 MARK164b
SCHRITT 2: Folgen Sie der Anweisung auf dem Display: **Zielzentrum antippen und halten bis Signal ertönt.** Das Zielzentrum **X** befindet sich mittig am unteren Rand des Display. • Anschließend wird eine Serie von Zielzentren eingeblendet (rechts unten, mittig rechts, oben links). • Berühren Sie zum Abschließen des Kalibriervorgangs das Zielzentrum X links oben auf dem Display. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 4-8.	 MARK164 MARK165 MARK166

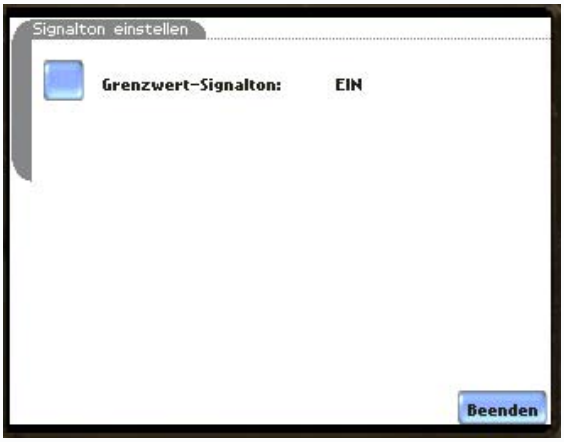
Kalibrierung (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3: Nach der erfolgreichen Kalibrierung des Touchscreen erscheint auf dem Display die Meldung **"Touchscreen wurde erfolgreich kalibriert".** • Mit **OK** öffnen Sie den Kalibrierungs-Test. Weiter mit SCHRITT 3.	 MARK167
SCHRITT 3: Testen Sie die Funktion des Touchscreen, indem Sie mit dem Finger auf das Display tippen. • Mit **Löschen** setzen Sie das Touchscreen zurück und löschen alle Display-Marker. • Mit **Annehmen** beenden Sie den Kalibriervorgang. Die neuen Einstellungen werden im Gerätespeicher hinterlegt. Die alten Einstellungen können nicht wiederhergestellt werden. Auf dem Display werden anschließend wieder die Display-Einstellungen angezeigt. • Mit **Abbruch** können Sie den Kalibriervorgang jederzeit abbrechen. Das Touchscreen arbeitet dann wie vorher. Auf dem Display werden anschließend wieder die Display-Einstellungen angezeigt.	 MARK168

Signalton ein-/ausschalten

Signalton

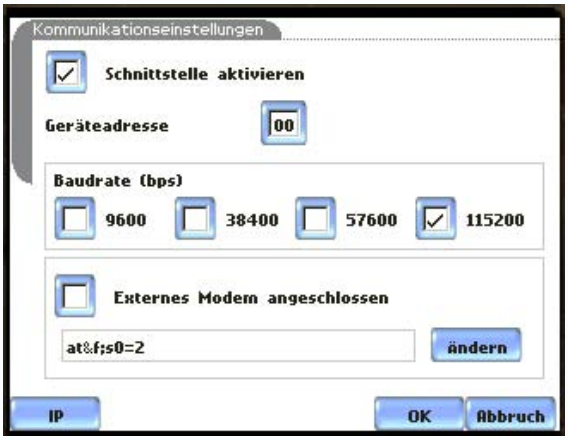
Wenn Sie den Grenzwert-Signalton einschalten (EIN), warnt der MAVO**WATT 70** bei jeder Grenzwertverletzung mit einem Signalton. Die Tastentöne sind von dieser Einstellung nicht betroffen.

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Drücken Sie im Menü "System" die Taste "Signalton". • Der MAVO**WATT 70** kann Grenzwertverletzungen mit einem akustischen Signal anzeigen. Drücken Sie die Taste **Grenzwert-Signalton**, um den Alarm zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. • Mit **Beenden** kehren Sie zu den Geräteeinstellungen zurück.	 MARK157

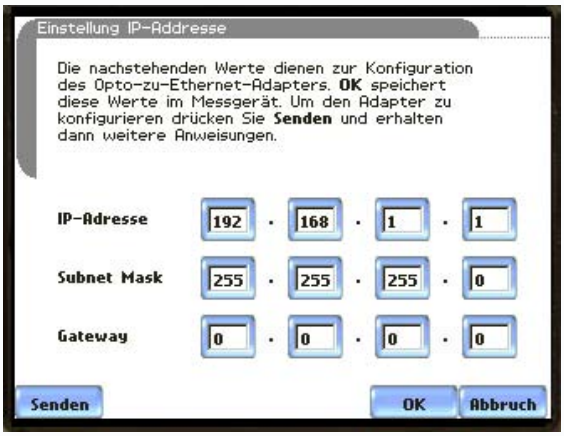
Datenübertragung

Menü "Kommunikation"

Im Menü "Kommunikation" legen Sie verschiedene Parameter zur Datenübertragung zwischen dem MAVO**WATT 70** und einem anderen kommunikationsfähigen Geräte fest (siehe auch Kapitel 9, Ereignisse laden).

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Menü "System" die Taste "Kommunikation". • Mit **Schnittstelle aktivieren** aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Kommunikationsschnittstelle des MAVO**WATT 70**. Der Anschluss anderer kommunikationsfähiger Geräte erfolgt über die serielle optische Schnittstelle des MAVO**WATT 70**. Der entsprechende Port befindet sich auf der linken Seite des Gehäuses. • Berühren Sie das Feld Geräteadresse und geben Sie über die numerische Tastatur einen Wert zwischen 01 und 32 ein. • Wählen Sie die **Baudrate** für die Datenübertragung. Standard: 11520. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Externes Modem angeschlossen**, wenn die Datenübertragung über ein externes Modem erfolgen soll. Mit **Ändern** können Sie die Initialisierung anpassen. Jeder String beginnt mit "AT". Es empfiehlt sich, baugleiche Modems innerhalb eines Netzes zur Datenübertragung zu nutzen. Siehe auch Kapitel 9, Ereignisse laden. • Mit **IP** öffnen Sie die Ethernet-Einstellungen für den MAVO**WATT 70**. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 4-11. • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **OK**. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Geräteeinstellungen.	 MARK159 HINWEIS: Der physikalische Anschluss an einen NodeLink, siehe Kapitel 9, Ereignisse laden.

Menü "Kommuni-kation" (Forts.)

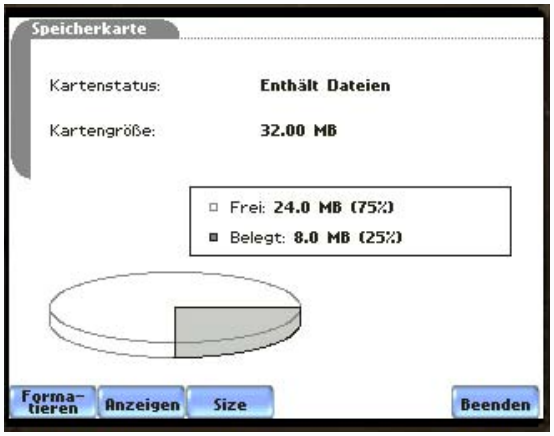
Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Geben Sie eine gültige IP-Adresse für das Netzwerk ein. Verbinden Sie hierzu den MAVO**WATT 70** über die Datenschnittstelle mit dem Ethernet-Adapter (P/N COMM-OEA). Gehen Sie nach der Festlegung der IP-Adresse und aller sonstigen Einstellungen wie folgt vor: • Geben Sie die **IP-Adres**se in die vorgesehenen Felder ein. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. • Geben Sie die Subnet Mask in die vorgesehenen Felder ein. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. • Geben Sie das Gateway in die vorgesehenen Felder ein. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK.** Die neuen Einstellungen werden im Gerätespeicher hinterlegt. Mit **Senden** werden die Einstellungen an den Ethernet-Adapter übertragen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display, um die Konfiguration abzuschließen. Mit **Abbruch** werden die Eingaben verworfen.	 MARK159b

Speicherkarte

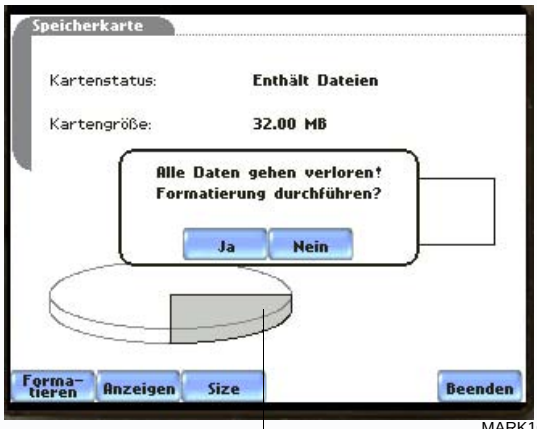
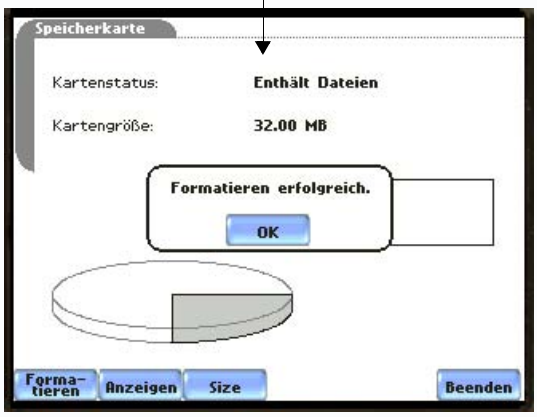
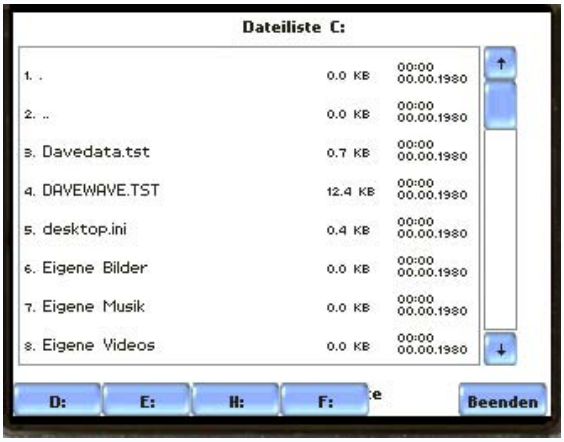
Speicherkarte öffnen/ formatieren

Über das Menü "Speicherkarte" können Informationen zur eingelegten Speicherkarte angezeigt (Status, Speicherplatz), vorhanden Daten umbenannt sowie Speicherkarten formatiert werden.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...

SCHRITT 1: Drücken Sie im Menü "System" die Taste "Speicherkarte".
 	
• **Kartenstatus:** zeigt den Status der eingesetzten Speicherkarte an. Mögliche Anzeigen (siehe auch Seiten 5-20 bis 5-21):
  • keine Karte eingesetzt
  • enthält Dateien
  • leer
  • fragmentiert
  • unformatiert
  • Format nicht lesbar
 	
• **Kartengröße:** zeigt die Gesamtspeicherkapazität der eingesetzten Speicherkarte an. Die darunter liegende Grafik zeigt den freien und den verfügbaren Speicherplatz auf dieser Karte an.
 	
• Mit **Formatieren** starten Sie den Formatierungsvorgang. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 4-13.
 	
• Mit **Anzeigen** öffnen Sie die Dateiliste der Speicherkarte. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 4-13.
 	
• Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Geräteeinstellungen.
	
	MARK160
	
	Hinweis 1: Der MAVO**WATT 70** unterstützt keine Dateifragmentierung. Beim Anlegen einer Datei wird die Größe des längsten zusammenhängenden Datenblocks zum Abspeichern genutzt. Löschen Sie über den MAVO**WATT 70** keine Daten von der Speicherkarte. Übertragen Sie die Daten einer vollen Speicherkarte auf einen PC und formatieren Sie die Speicherkarte anschließend neu mit dem MAVO**WATT 70**.
	
	Hinweis 2: Weitere Infos zur Formatierung siehe Kapitel 5, Start-Menü - Anlagenname / Speicherkarte.

Speicherkarte öffnen/ formatieren (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Beim Formatieren von Speicherkarten gehen alle darauf enthaltenen Daten unwiederbringlich verloren. • Bestätigen Sie zum Formatieren die Sicherheitsabfrage. Drücken Sie **Ja**, um die Speicherkarte zu formatieren. Drücken Sie **Nein**, um die Formatierung abzubrechen. • Wenn die Speicherkarte erfolgreich formatiert werden konnte, erscheint der Hinweis "Formatieren erfolgreich" auf dem Gerätedisplay. Bestätigen Sie mit **OK**, um in das Menü "Speicherkarte" zurückzukehren.	 MARK161  MARK162
SCHRITT 3: Die Dateiliste enthält alle auf der Karte gespeicherten Dateien einschl. Dateigröße und Aufzeichnungszeitpunkt. Die vorhandenen Dateien können anhand ihrer Farbcodierung voneinander unterschieden werden: Datendateien erscheinen in schwarzer Schrift (.ddb), Einstellungsdateien in grüner Schrift (.set) unbekannte Dateitypen werden in roter Schrift dargestellt. • Mit der Pfeiltasten **Auf/Ab** können Sie zeilenweise durch die Liste scrollen. • Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. • Mit **Beenden** kehren Sie in das Menü "Speicherkarte" zurück.	 MARK163

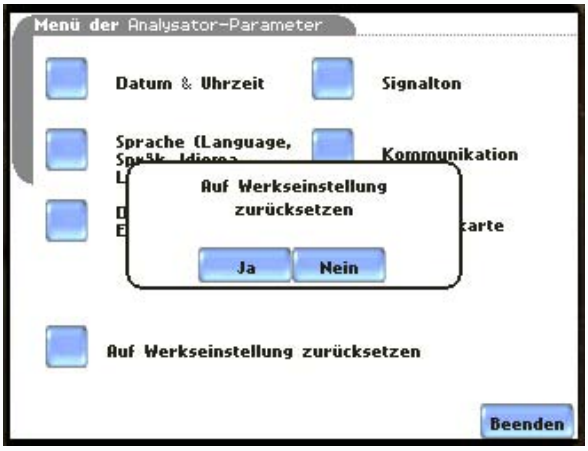
Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Definition

Die Werkseinstellungen entsprechen den ursprünglichen Einstellungen im Auslieferungszustand des MAVO**WATT 70**.

Vorgehensweise

Gehen Sie zum Wiederherstellen der Werkseinstellungen des MAVO**WATT 70** wie folgt vor.

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Drücken Sie im Menü "System" die Taste "Auf Werkseinstellung zurücksetzen". Auf dem Display erscheint eine Sicherheitsabfrage. • Setzen Sie das Gerät mit **Ja** auf die Werkseinstellungen zurück. Auf dem Display werden anschließend wieder die Geräteeinstellungen angezeigt. • Brechen Sie den Vorgang mit **Nein** ab.	 MARK158

Werks-einstellungen

Der MAVO**WATT 70** wird mit den folgenden Werkseinstellungen ausgeliefert:

Stromzangen: *TR2500/TR2500A für A, B, C. TR2510/TR2510A für D.*
Skalierungsfaktor: *1:1 für V und I, Kanal A, B, C, D*
Stromkreisform: *3-phasig Stern*
Betriebsart: *Aufzeichnen*
Nennwert: *V, I, Frequenz, gemessen*
Aufzeichnungsart: *Standard Netzqualität*
Erweitert: *individuelle Grenzwerteinstellungen*
Grenzwerte Transienten: *momentaner Spitzenwert = 3X nominal V, Wellenform = 10% ,*
rms dev = 10% , schnelle Transienten = 3X nominal V, ohne A
Max. RMS-Schwankungen: *10% sehr niedrig, 90% niedrig, 110% hoch für Spannung; ohne A*
Journal-Grenzwerte: *zeitabhängig*
Trigger: *alle V-Trigger; alle V- und A-Kanäle*
Journal-Intervalle
- Leistungswerte:
- Intervall: *15 min.*
- Schnappschuss Wellenform: *AUS*
- Bedarf und Leistung:
- Unterteilung Bedarf: *5 min.*
- Sub-Intervalle pro Intervall: *3*
- Journal-Intervalle Harmonische: *15 min.*
- Flicker:
- Pst (Kurzzeit) - Intervall: *10 min.*
- Plt (Langzeit) - Intervall: *2 h*

Anlagenname: *Power Xplorer Site*
Uhr: *Analog*
Datum: *mm/tt/jj*
Sprache: *Englisch*
Display
- Beleuchtungs-Timer: *1 min.*
- Kontrast: *70%*
- Passwortschutz: *AUS*

K A P I T E L 5

Start-Menü

Übersicht

Start-Menü

Über das Start-Menü können die Überwachungsparameter des MAVO**WATT 70** definiert und abgespeicherte Konfigurationen geladen werden.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die verschiedenen Möglichkeiten der Geräteeinstellung. Das Messintervall kann in einem Zeitraum von einigen Stunden bis hin zu mehreren Wochen definiert werden.

- Automatische Einstellung: Einstellung des MAVO**WATT 70** mit vorkonfigurierten Parametern (Stromkreisform, Spannungs- und Stromkanäle, Schwellwerte) für schnelle Messungen.

- Einstellungsassistent: mit dem Einstellungsassistenten werden spezifische Werte in verschiedenen Masken vom Anwender parametriert. Spannungs- und Stromkanäle werden bei der Auswahl der Stromkreisform automatisch zugewiesen und Schwellwert-Parameter basierend auf den Eingabewerten für Spannung und Strom sowie Schwellwerte für die Aufzeichnung von Ereignissen abhängig von der Aufzeichnungsart gesetzt.

- Erweiterte Einstellungen: hier können Trigger-Parameter und Intervalle, die automatisch vom Gerät gesetzt wurden, anwendungsspezifisch angepasst werden (siehe Kapitel 6). Sämtliche Einstellungen erfolgen kanalbezogen, d.h., die einzelnen Kanäle müssen einzeln angewählt, können jedoch beliebig kombiniert werden. Schwellwerte können innerhalb eines festgelegten Bereichs beliebig definiert werden. Alle vorhandenen Parameter können an- bzw. abgewählt und weitergehend angepasst werden.

Die Art der Geräteeinstellung hängt von den anwendungsspezifischen Erfordernissen und den Kenntnissen im Umgang mit dem Messgerät ab.

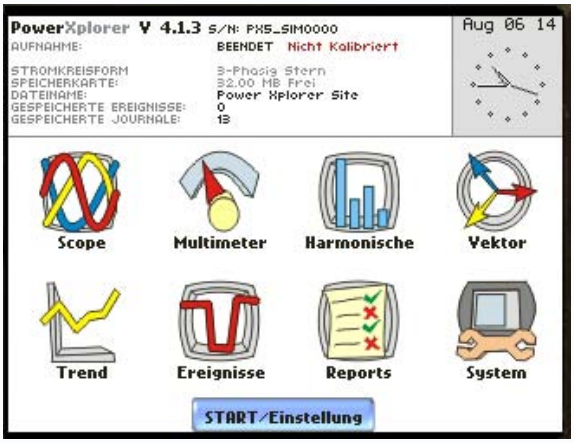
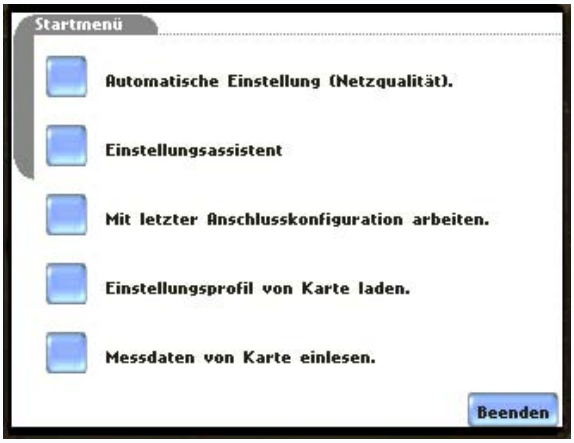
Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten: Mit dieser Auswahl aktivieren Sie die zuletzt aktiven Einstellungen und Parameter, sofern diese im Gerätespeicher hinterlegt wurden.

Einstellungsprofil von Karte laden: Mit dieser Auswahl können Sie die auf einer Speicherkarte hinterlegten Einstellungen und Parameter laden. Zum Laden von Datendateien, siehe folgenden Abschnitt.

Messdaten von Karte einlesen: Mit dieser Auswahl werden Ereignisse von einer Speicherkarte in den MAVO**WATT 70** geladen.

Start-Menü öffnen

Öffnen des Startbildschirms:

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Schalten Sie den MAVO**WATT 70** über den Hauptschalter ein. Das Geräte-Display zeigt den Startbildschirm.	 MARK001b
SCHRITT 2: Drücken Sie **START/Einstellung**, um das Start-Menü zu öffnen.	 MARK100

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel besteht aus fünf Abschnitten.

Abschnitt	Überschrift	siehe Seite
A	Automatische Einstellung	5-3
B	Einstellungsassistent	5-6
C	Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten	5-24
D	Einstellungsprofil von Karte laden	5-34
E	Messdaten von Karte einlesen	5-35

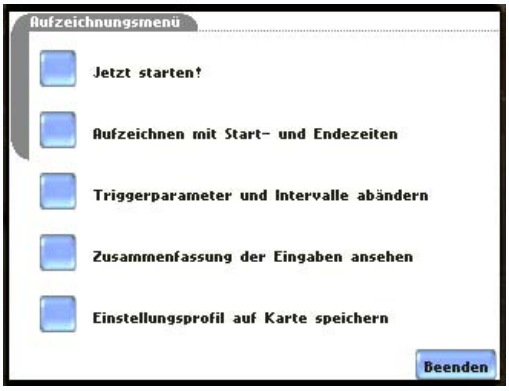
Abschnitt A

Automatische Einstellung

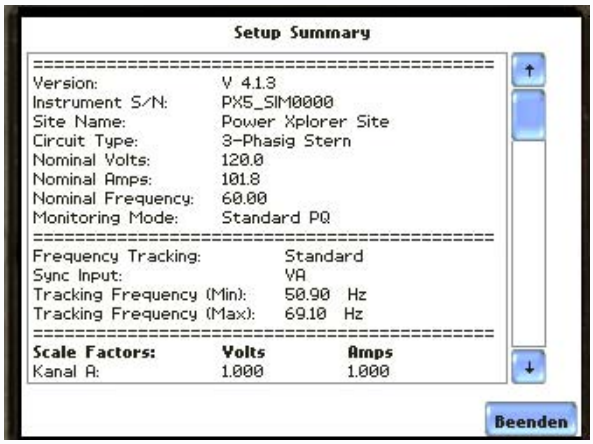
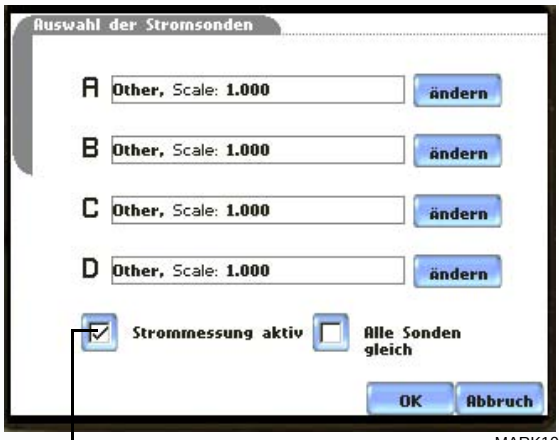
Übersicht

Automatische Einstellung

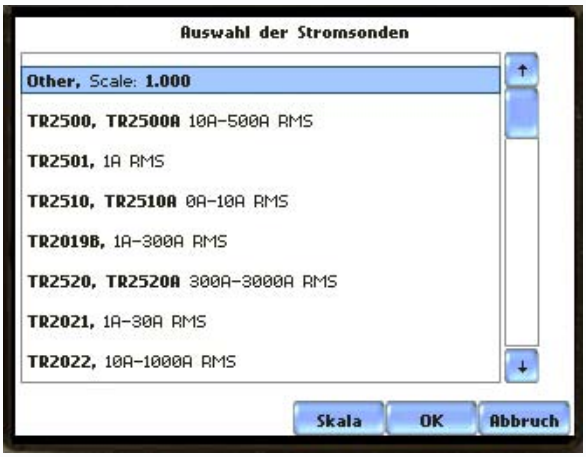
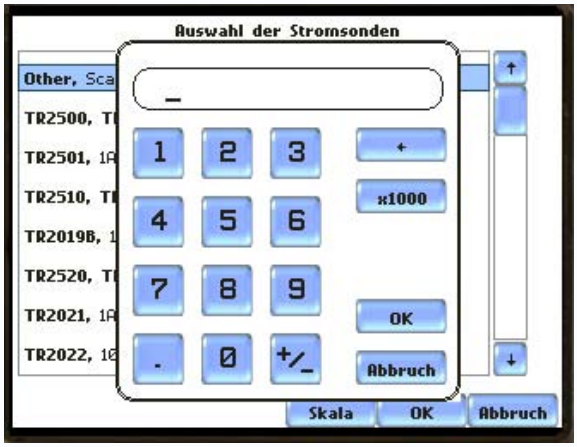
Die Option "Automatische Einstellung" dient zur automatischen Einstellung des MAVO**WATT 70** mit vorkonfigurierten Parametern. Sämtliche Parameter können aufgelistet werden. Nach der automatischen Einstellung können sofort Messungen durchgeführt werden. Gehen Sie zur automatischen Einstellung wie folgt vor:

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Start-Menü die Taste "Automatische Einstellung". Auf dem Display werden die Stromkreisform, die Nennwerte für Spannung, Strom und Frequenz sowie der Status der Speicherkarte angezeigt. • Mit OK wird die automatische Einstellung abgeschlossen, das Gerät ist Betriebsbereit. Weiter mit SCHRITT 2. • Mit **Übersicht** öffnen Sie die Liste aller automatisch eingestellten Parameter. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 5-4. • Mit **Stromsonde** zeigen Sie die verfügbaren Stromzangen an. Weiter mit SCHRITT 4 auf Seite 5-4. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK101a
SCHRITT 2: Über die Ansicht "Aufzeichnungsmenü" kann eine Messung sofort gestartet oder der Beginn der Messung auf einen bestimmten Zeitpunkt programmiert werden. • Mit Jetzt starten! beginnt die Messung sofort Weiter in Abschnitt C, Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten - Messung starten/beenden, Seite 5-24.	 MARK123b

Automatische Einstellung (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3: Mit Übersicht öffnen Sie die Liste aller automatisch eingestellten Parameter. Die Übersicht kann zu jedem Zeitpunkt abgerufen werden. • Mit der Pfeiltasten **Auf/Ab** können Sie zeilenweise durch die Liste scrollen. • Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. • Mit Abbruch verlassen Sie die Übersicht. und kehren zur Ansicht "Auto-Konfiguration" zurück.	 MARK123c
SCHRITT 4: Für Strommessungen können verschiedene Typen von Stromzangen ausgewählt werden. • Mit **Ändern** werden alle verfügbaren Stromzangen für den Kanal angezeigt. Weiter mit SCHRITT 5 auf Seite 5-5. • Wenn Sie einen Stromzangentyp für alle Kanäle verwenden, markieren Sie das Kontrollkästchen **Alle Sonden gleich**. Anschließend werden alle Kanäle in der Auswahl zusammengefasst. Mit **Ändern** werden alle verfügbaren Stromzangen angezeigt. Weiter mit SCHRITT 5 auf Seite 5-5. • Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Auto-Konfiguration". • Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Auto-Konfiguration".	 MARK101b MARK103b

Automatische Einstellung (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 5: Wählen Sie die gewünschte Stromzange. HINWEIS: Folgende Stromzangen können gleichwertig benutzt werden: TR2500/ TR2500A, TR2510/TR2510A und TR2520/TR2520A. • Wenn die benutzte Stromzange nicht aufgelistet ist, wählen Sie **Other**. Mit **Skala** öffnen Sie die numerische Tastatur zur Eingabe des Skalierungsfaktors. Weiter mit SCHRITT 6. • Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**. • Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Das Display zeigt wieder die vorherige Ansicht.	 MARK104
SCHRITT 6: Wenn Sie eine nicht gelistete Stromzange verwenden, müssen Sie den Skalierungsfaktor des Stromwandlers eingeben. Mit Skala öffnen Sie eine numerische Tastatur. Geben Sie hier den Skalierungsfaktor des Stromwandlers ein, siehe Beispiele zur Bestimmung des Skalierungsfaktors, Seite 5-10. • Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**. Die Ansicht "Auswahl der Stromsonden" wird geöffnet. • Mit ◄— können Sie eingegebene Zahlenwerte löschen. • Mit **x1000** wird der Eingabewert mit 1000 multipliziert. • Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Das Display zeigt wieder die vorherige Ansicht (Ansicht SCHRITT 5).	 MARK104b

Abschnitt B

Einstellungsassistent

Übersicht

Einleitung

Mit dem Einstellungsassistenten werden spezifische Werte in verschiedenen Masken vom Anwender parametriert. Das Gerät aktiviert automatisch die richtigen Kanäle und setzt Schwellwerte für Parameter und Einstellungen zur Aufzeichnung von Wellenformen abhängig von der Stromkreisform, den Nennwerten für Spannung und Strom sowie der Aufzeichnungsart.

Aufzeichnungs-arten

Der MAVO**WATT 70** bietet folgende Aufzeichnungsarten: Standard-Netzqualität, Anlaufstrom, Störschreiber, periodische Langzeitaufnahmen, stetige Registrierung, Spannungsqualität EN50160 und Motorqualität. Bei der Auswahl einer Aufzeichnungsart werden automatisch alle Auslösekriterien und Aufzeichnungsparameter gesetzt. Sämtliche Einstellungen können jedoch anwendungsspezifisch anpasst werden (siehe Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen).

Standard-Netzqualität, Leistung, Energie: Mit Hilfe der Algorithmen des MAVO**WATT 70** werden bestehende RMS- und Wellenformkriterien automatisch ausgewertet und für verlässliche Aufzeichnungen optimiert. Somit können ohne weitere Einstellungen verlässliche Resultate erzielt werden. Alle Daten zur Lokalisierung kritischer Ereignisse werden auf der eingesetzten Speicherkarte hinterlegt.

Anlaufstrom: Die Aufzeichnung aller Systemparameter während des Anlaufs (Widerstandsschwankungen beim Motoranlauf, I^2t-Kennlinie von Schaltern) stellt einen wesentlichen Faktor im Bezug auf vorbeugende Wartung und Zuverlässigkeit dar. Die Überwachung des Anlaufstroms erfordert in der Regel erweiterte und zyklusbasierte Überwachungsmaßnahmen. Der MAVO**WATT 70** bietet hier die Möglichkeit, detailliert Daten zu erfassen und abzuspeichern, um auf dieser Grundlage anschließend die Leistungs des Gesamtsystems auszuwerten und Trends zu erkennen. In der Betriebsart "Anlaufstrom" arbeitet der MAVO**WATT 70** mit Stromsignalen und erfasst / speichert detailliert Daten in Echtzeit auf eine Speicherkarte. Während des Speichervorgangs wird bereits die folgende Messung initiiert.

Störschreiber: Fehler in Leiterschaltungen entstehen in der Regel durch unbeabsichtigte Erdschlüsse, Leitungsbruch, Überlagerungen etc. Mit Hilfe eines digitalen Störschreibers können zyklusbasiert Langzeitdaten aufgezeichnet werden, um solche Fehler zu lokalisieren. In der Betriebsart "Störschreiber" arbeitet der MAVO**WATT 70** mit Spannungssignalen und unterstützt die Fehlerlokalisierung durch zyklusbasierte Langzeitaufzeichnungen einschl. Pre- und Post-Trigger und Systemreaktion.

Aufzeichnungs-arten (Forts.)

Periodische Langzeitaufnahmen, Leistung, Energie: Zuverlässige statistische Analysen zur Netzqualität basieren auf der Langzeiterfassung verschiedener relevanter Daten. In der Aufzeichnungsart "Periodische Langzeitaufnahmen" erfasst der MAVO**WATT 70** Minimal-, Maximal- und Mittelwerte zu bestimmten Zeitpunkten zur späteren Analyse von Harmonischen und anderen Ereignissen. Der MAVO**WATT 70** führt bei entsprechender Programmierung statistische Langzeitaufnahmen automatisch an einem beliebigen Messpunkt durch. GMC-I Messtechnik GmbH bietet einer Reihe von Zubehör-Teilen zum Schutz gegen Fremdzugriff und für den Einsatz unter schwierigen Umgebungsbedingungen.

Stetige Registrierung, Leistung, Energie: In dieser Betriebsart werden RMS- und Leistungswerte im Sekundentakt für eine lückenlose Überwachung erfasst, zyklusabhängige Messfunktionen sind deaktiviert, es erfolgt keine Aufzeichnung von Wellenformen.

Spannungsqualität EN50160: Mit der integrierten QOS-Anwendung (Quality of Supply) werden Messdaten und Parameter statistisch erfasst und gemäß EN50160 protokolliert. Parameter zur Bestimmung der QOS-Konformität nach EN50160: Netzfrequenz, Schwankungen der Versorgungsspannung, schnelle Spannungsänderungen, Spannungsunsymmetrie, Spannungsharmonische, Zwischenharmonische und netzgebundene Übertragung. Weitere Informationen zur EN50160, siehe Kapitel 8, Reporte.

Motorqualität: In dieser Betriebsart werden motorspezifische Parameter automatisch gesetzt, hierzu zählen u.A. der effektive Wirkfaktor, die PS-Zahl und der Reduktionsfaktor (verfügbar ab Firmware-Version V2.0).

Inhalt dieses Abschnitts

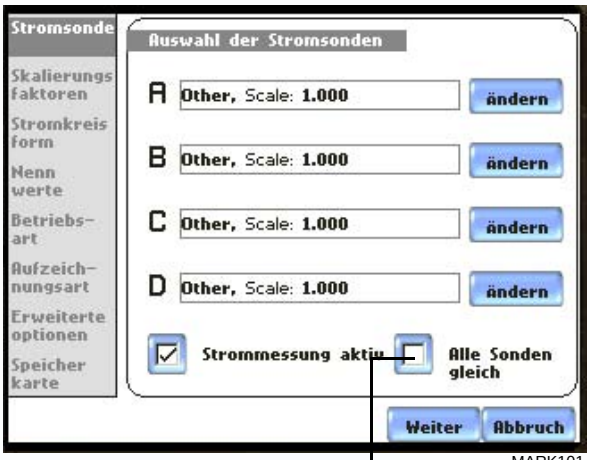
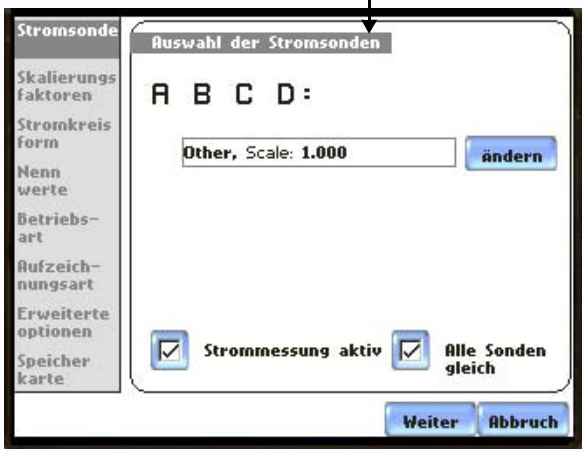
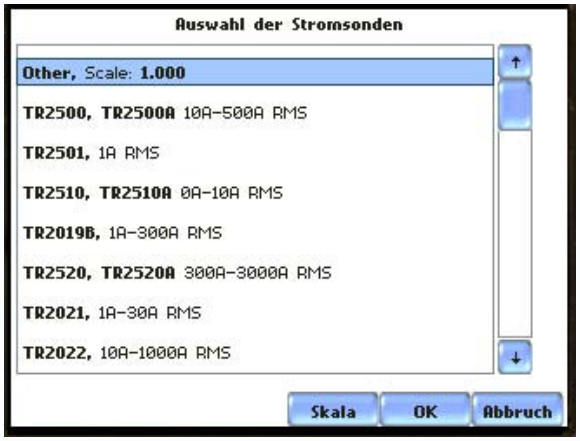
In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Auswahl der Stromsonden	5-8
Skalierungsfaktoren	5-10
Auswahl Stromkreisform	5-12
Nennwerte	5-14
Betriebsart	5-17
Aufzeichnungsart	5-18
Erweiterte Optionen	5-19
Anlagenname/Speicherkarte	5-20

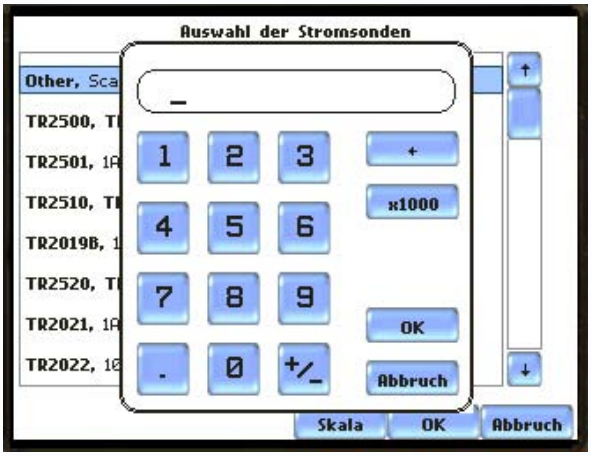
Auswahl der Stromsonden

Auswahl der Stromsonden

Gehen Sie zur Auswahl der Stromsonden wie folgt vor:

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Start-Menü die Taste "Einstellungsassistent". • Wenn kein Strom gemessen wird, springen Sie mit Weiter zum nächsten Menüpunkt. Weiter auf Seite 5-10. • Mit **Ändern** werden alle verfügbaren Stromzangen für den Kanal angezeigt. Weiter mit SCHRITT 2. • Wenn Sie einen Stromzangentyp für alle Kanäle verwenden, markieren Sie das Kontrollkästchen **Alle Sonden gleich**. Anschließend werden alle Kanäle in der Auswahl zusammengefasst. Mit **Ändern** werden alle verfügbaren Stromzangen angezeigt. Weiter mit SCHRITT 2. • Zum Aktivieren/Deaktivieren von Stromkanälen markieren Sie das Kontrollkästchen **Strommessung aktiv**. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK101  MARK103
SCHRITT 2: Wählen Sie die gewünschte Stromzange. HINWEIS: Folgende Stromzangen können gleichwertig benutzt werden: TR2500/ TR2500A, TR2510/TR2510A und TR2520/TR2520A. • Wenn die benutzte Stromzange nicht aufgelistet ist, wählen Sie **Other**. Mit **Skala** öffnen Sie die numerische Tastatur zur Eingabe des Skalierungsfaktors. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 5-9.	 MARK104

Auswahl der Stromsonden (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: (Forts.) • Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**. • Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Das Display zeigt wieder die vorherige Ansicht.	
SCHRITT 3: Wenn Sie eine nicht gelistete Stromzange verwenden, müssen Sie den Skalierungsfaktor des Stromwandlers eingeben. Mit Skala öffnen Sie eine numerische Tastatur. Geben Sie hier den Skalierungsfaktor des Stromwandlers ein, siehe Beispiele zur Bestimmung des Skalierungsfaktors, Seite 5-10. • Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**. Die Ansicht aus SCHRITT 2 erscheint auf dem Display. • Mit ◄ können Sie eingegebene Zahlenwerte löschen. • Mit **x1000** wird der Eingabewert mit 1000 multipliziert. • Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Das Display zeigt wieder die vorherige Ansicht (Ansicht SCHRITT 2).	 MARK104b

Weitergehende Informationen zu Stromzangen

Kapitel 2 (Spannungsmesskabel und Stromzangen anschließen) enthält detaillierte Beschreibungen zum Anschluss von Stromzangen.

Im Anhang A finden Sie ausführliche Beschreibungen sowie die Artikelnummern der verschiedenen Zangen und Adapterkabel.

Anhang B beschreibt die technischen Spezifikationen der Stromzangen von GOSSEN METRAWATT.

Skalierungsfaktoren

Definition

Unter einem Skalierungsfaktor ist das Verhältnis zwischen Ein- und Ausgang eines Strom- oder Spannungswandlers zu verstehen. Alle Spannungs- und Strommesswerte werden im MAVO**WATT 70** automatisch mit dem eingegebenen Skalierungsfaktor multipliziert, sodass ein korrekter Wert basierend auf dem Primärkreis des Spannungs- oder Stromwandlers angezeigt wird.

HINWEIS: Erfolgen Spannungs-/Stromanschlüsse ohne Wandler, muss der Skalierungsfaktor auf 1 gesetzt werden.

Anwendungs-gebiet

Skalierungsfaktoren müssen eingegeben werden wenn
- eine GOSSEN METRAWATT-Stromzange an einen stationären Stromwandler angeschlossen werden soll,
- Stromanschlüsse mit Hilfe einer ISO-Box von GOSSEN METRAWATT erfolgen und
- Spannungsanschlüsse über einen Spannungswandler erfolgen.

Geräte von Fremd-herstellern

Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor anhand der Daten auf dem Typschild des Stromwandlers bzw. der zugehörigen Herstellerdokumentation.

Berechnungs-beispiele

Der Skalierungsfaktor für einen einzelnen Strom- oder Spannungswandler ergibt sich aus dem jeweiligen Auf- bzw. Abwärtsübersetzungsverhältnis.

Beispiel Abwärtsübersetzungsverhältnis
Für Stromwandler mit einem Abwärtsübersetzungsverhältnis von 1000A:5A ergibt sich ein

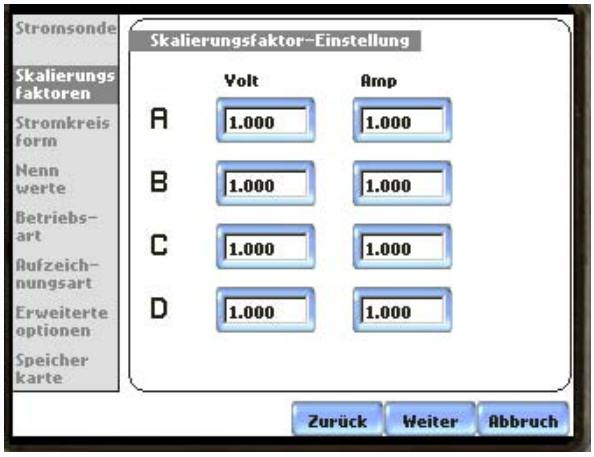
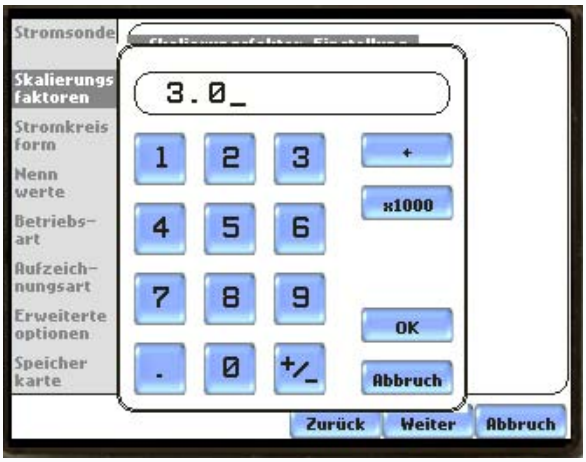
Skalierungsfaktor = 1000/5 = 200.

Beispiel Aufwärtsübersetzungsverhältnis
Für einen Spannungswandler mit einem Aufwärtsübersetzungsverhältnis 1V:10V ergibt sich ein

Skalierungsfaktor = 1/10 = 0,1.

Ansicht "Skalierungs-faktoren"

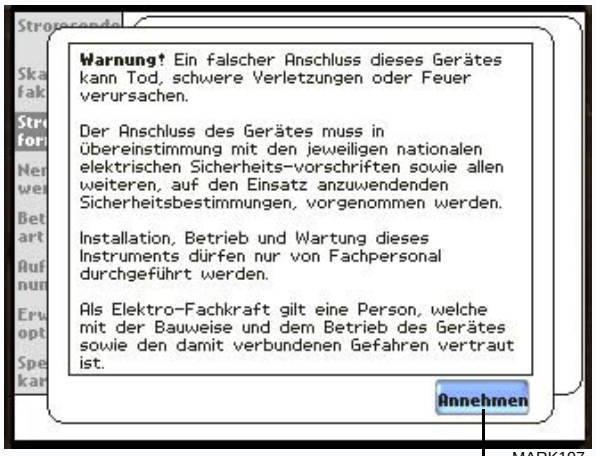
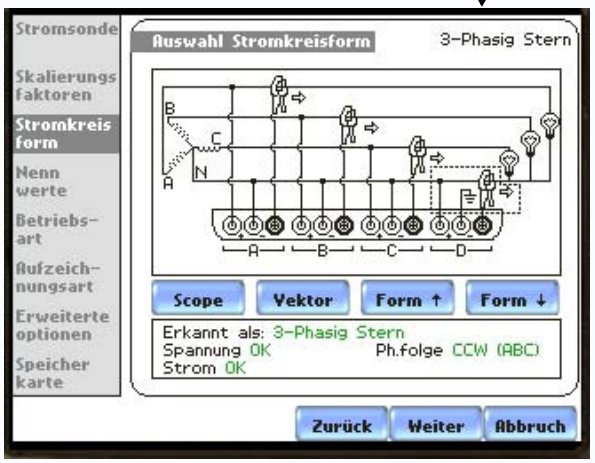
Aus der Ansicht "Auswahl der Stromsonde" gelangen Sie in die Ansicht "Skalierungsfaktoren".

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Mit Weiter gelangen Sie aus der Ansicht "Auswahl der Stromsonde" in die Ansicht "Skalierungsfaktoren". • Erfolgen Spannungs-/ Stromanschlüsse ohne Wandler, muss der Skalierungsfaktor auf 1 gesetzt werden. Öffnen Sie mit **Weiter** die nächste Ansicht. Weiter auf Seite 5-11. • Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie den Skalierungsfaktor mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. Weiter mit SCHRITT 2. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK105
SCHRITT 2: Geben Sie den Skalierungsfaktor über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**. • Mit ◄— können Sie eingegebene Zahlenwerte löschen. • Mit **x1000** wird der Eingabewert mit 1000 multipliziert. • Mit **Abbruch** verwerfen Sie alle Eingaben und kehren in die Ansicht "Skalierungsfaktoren" zurück.	 MARK105b

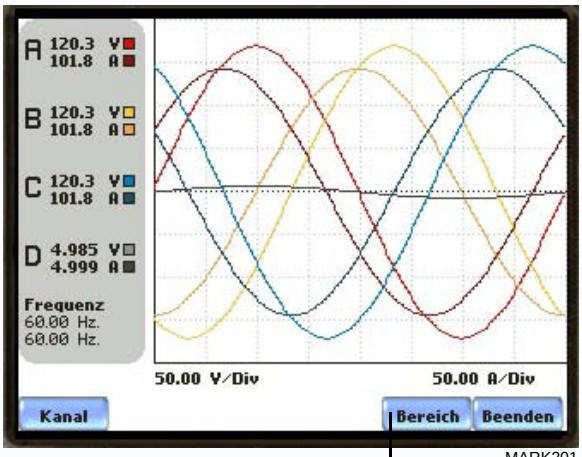
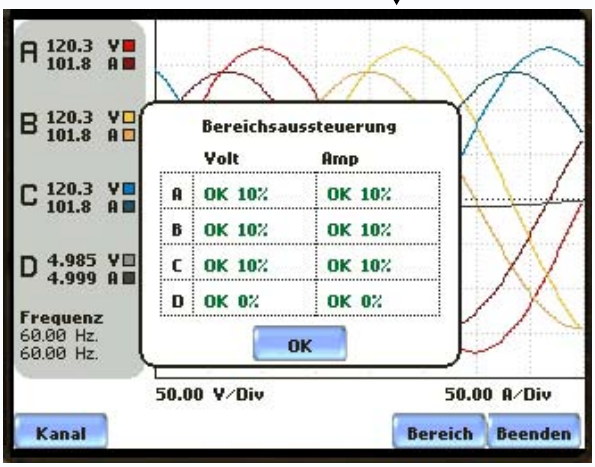
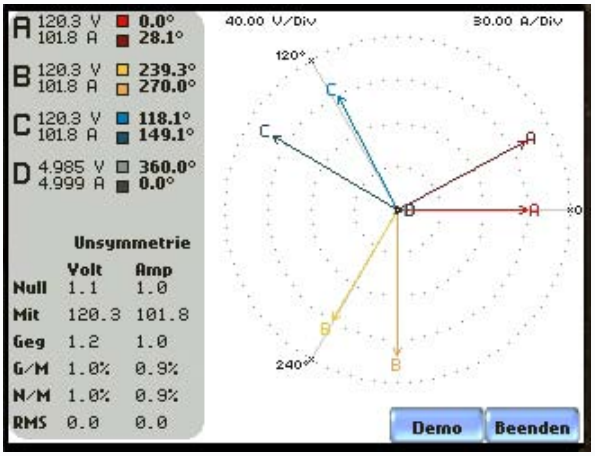
Auswahl Stromkreisform

Auswahl Stromkreisform

Mit dem MAVO**WATT 70** lassen sich Schaltdiagramme anzeigen, die den Anwender bei der Auswahl einer geeigneten Stromkreisform unterstützen. Der MAVO**WATT 70** visualisiert die erkannte Stromkreisform und führt eine Kompatibilitätsprüfung anhand der erkannten Spannungen, Ströme und ggf. der Phasenfolge durch, siehe Anhang E, "Gängige Schaltverbindungen".

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Mit Weiter gelangen Sie aus der Ansicht "Skalierungsfaktoren" in die Ansicht "Auswahl Stromkreisform". Lesen Sie den Warnhinweis und bestätigen Sie mit **Annehmen**, um mit den Einstellungen fortzufahren. • Wechseln Sie mit den Pfeiltasten Form zwischen den verfügbaren Stromkreisformen. Im Feld unterhalb der Grafik werden Spannung, Strom und Phasenfolge angezeigt. Die mit der gewählten Stromkreisform kompatiblen Werte werden in grüner Schrift, inkompatible Werte in roter Schrift dargestellt. Mit **Weiter** öffnen Sie die nächste Ansicht. Weiter auf Seite 5-14. • In der Ansicht "Auswahl Stromkreisform" haben Sie die Möglichkeit, Wellenform- und Vektordiagramme in Echtzeit zu visualisieren und so die Kompatibilität der gewählten Konfiguration mit dem überwachten Kreis zu prüfen. Mit **Scope** öffnen Sie ein Wellenformdiagramm. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 5-13. Mit **Vektor** öffnen Sie ein Vektordiagramm. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 5-13. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder das Start-Menü.	 MARK107  MARK108

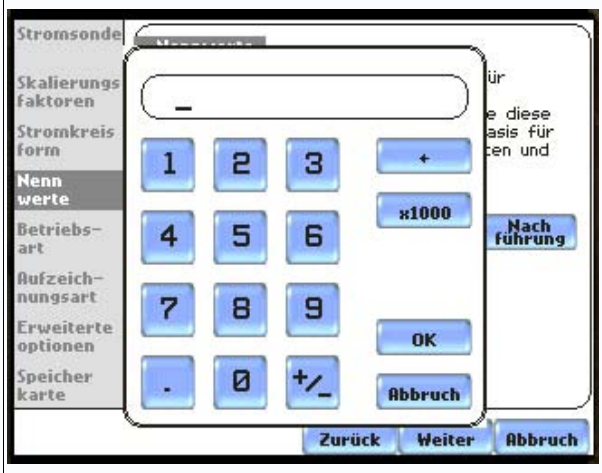
Auswahl Stromkreisform (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: In der Ansicht "Scope" haben Sie die Möglichkeit, die Wellenform mit der gewählten Konfiguration abzugleichen. • Mit Bereich öffnen Sie die Ansicht "Bereichsaussteuerung" der Strom- und Spannungskanäle A, B, C und D. • Das Gerät zeigt die Übereinstimmung der erkannten Werte mit der Bereichsaussteuerung kanalbezogen an: Bereich — Beschreibung OK — innerhalb des vorgegebenen Bereichs OVER — Maximalwert überschritten UNDER — Minimalwert unterschritten N/A — Kanal deaktiviert CLIP — Clipping • Mit **OK** kehren Sie zur Ansicht "Scope" zurück. Mit Beenden kehren Sie aus der Ansicht "Scope" in die Ansicht "Auswahl der Stromkreisform" zurück.	 MARK201  MARK205
SCHRITT 3: In der Ansicht "Vektor" wird das Phasenverhältnis zwischen Spannung und Strom abgebildet. Siehe Kapitel 3, Echtzeitdaten abrufen - Abschnitt D, Spannungs-/Stromvektoren. • Mit **Demo** starten Sie eine Animation der Vektor-Rotation. • Mit **Beenden** kehren Sie zur Ansicht "Auswahl der Stromkreisform" zurück.	 MARK241

Nennwerte

Frequenz, Spannung und Strom

In der Ansicht "Nennwerte" können Sie Nennwerte für Frequenz, Spannung und Strom eingeben bzw. die ermittelten und angezeigten Nennwerte bestätigen.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: In der Ansicht "Nennwerte" werden die Nennwerte für die Aufzeichnung von Daten gesetzt. Mit Weiter gelangen Sie aus der Ansicht "Auswahl der Stromkreisform" in die Ansicht "Nennwerte". • Mit Weiter übernehmen Sie die angezeigten Nennwerte und gelangen in die folgende Ansicht. Weiter auf Seite 5-17. • Berühren Sie ein Eingabefeld (Frequenz, Spannung, Strom) und geben Sie den gewünschten Wert über die numerische Tastatur ein. Weiter mit SCHRITT 2. • Mit **Nachführung** öffnen Sie die Ansicht zum Anpassen der "Parameter zur Frequenznachführung". Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 5-15. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK110 HINWEIS: Überprüfen Sie die vom MAVO**WATT 70** ermittelten Nennwerte auf Plausibilität. Diese Werte bilden die Basis für die Standardeinstellung von Schwellwerten und anderen Überwachungsparametern.
SCHRITT 2: Geben Sie die Nennwerte über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**. • Mit◄ können Sie eingegebene Zahlenwerte löschen. • Mit **x1000** wird der Eingabewert mit 1000 multipliziert. • Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Das Display zeigt wieder die vorherige Ansicht.	 MARK110b

Frequenz, Spannung und Strom (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3: Mit der Nachführungs-Funktion legen Sie fest, wie Frequenzänderungen verfolgt werden. Spannungsklasse: Markieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Netzkonfiguration und somit den Spannungsbereich des überwachten Systems festzulegen. • **Standard**: Spannung im Frequenzbereich 16-440 Hz. • **Schnell**: Spannung im Frequenzbereich 16-65 Hz. • **Feste interne Abtastfrequenz**: Nennfrequenz bei Messungen ohne Referenzsignal. Hinweis: Geben Sie eine Nennfrequenz entsprechend der Netzfrequenz ein. Beim Verlust eines externen Signals steht dann ein korrektes internes Signal für die Synchronisierung zur Verfügung. Sync-Kanal: Markieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Kanal anzuzeigen, über den die externe Synchronisierung erfolgt. Weitere Informationen zur Synchronisierung der Frequenzen siehe Seite 5-16. • **Kapitel A Volts** Markieren Sie Kapitel A, wenn der MAVO**WATT 70** mit einem eingehenden Spannungssignal synchronisiert wird. • **Kapitel D Volts** Markieren Sie Kapitel D, wenn der MAVO**WATT 70** mit der Spannung Kapitel D synchronisiert wird. Nachführbereich: Die Werte **Min** und **Max** definieren den Frequenzbereich, auf den die Phase bei einem Verlust des externen Signals synchronisiert wird. Weitere Informationen zur Nachführung der Frequenz siehe Seite 5-16. • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **OK**. • Mit **Abbruch** kehren Sie zur Ansicht "Nennwerte" zurück.	 MARK110c

Synchronisierung der Frequenzen

Die Synchronisierung der Frequenzen der analogen Signalprozessoren des MAVO**WATT 70** erfolgt durch die Auswertung des Wechselsspannungssignals an Kanal A. Bei einem Verlust dieses Signals greift der MAVO**WATT 70** auf andere Spannungskanäle (A, B oder C) zu. Wenn auch an diesen Kanälen kein externes Signal anliegt, schaltet das Gerät automatisch auf interne Synchronisierung um. Die hierfür genutzte Frequenz wird in der Ansicht "Nennwerte" festgelegt (siehe Seite 5-14).

Abhängig von der Stromkreisform sucht das Gerät eigenständig nach einem geeigneten Spannungskanal für die Synchronisierung. Diese Automatik wird im Nachführmodus "Kapitel D Volts" deaktiviert. Die externe Synchronisierung über "Kapitel D" erfolgt i.d.R. dann, wenn die Signale der Kanäle A, B und C nicht zur Synchronisierung geeignet sind (z.B. bei instabiler Frequenz bzw. Gleichstrom). Alternativ kann die Synchronisierung auch mit einem niedrigen Störsignal bei 50, 60 oder 400 Hz über "Kapitel D" erfolgen.

HINWEIS: Fehlerhafte externe Synchronisierungssignale bzw. das Umschalten auf interne Synchronisierung während der Strommessung führt zu fehlerhaften Messwerten.

Frequenznachführung

Die Parameter zur Frequenznachführung legen das Verhalten bei plötzlichen Frequenzänderungen fest.

Standard: Standard-Anwendungen sind so angelegt, dass eine Nachführung der Grundfrequenz durch Überbrückung der Spannungsschwankungen auch ohne anliegende Spannung erfolgt.

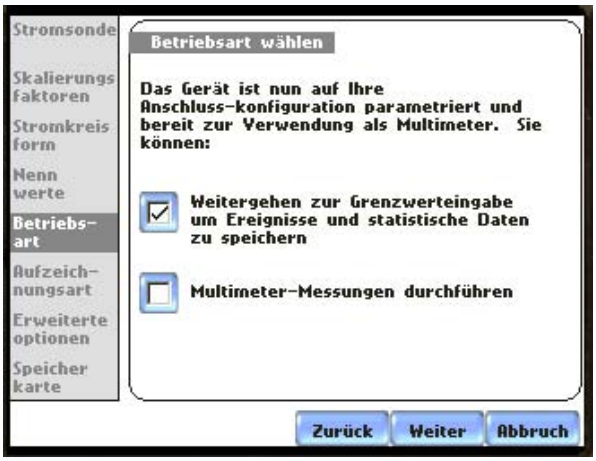
Schnell: Bei Messungen an Generatoren treten mehr Frequenzschwankungen als Lastwechsel auf. Im "Schnell"-Modus kann der MAVO**WATT 70** diese Schwankungen detaillierter erfassen.

Feste interne Abtastfrequenz: Wenn kein Referenzsignal zur Verfügung steht (z.B. bei Gleichstrommessung), wird die Abtastfrequenz geräteintern definiert.

Betriebsart

Ansicht "Betriebsart"

Nach der Eingabe aller Nennwerte für die Überwachungsfunktionen kann der MAVO**WATT 70** als Aufzeichnungs- oder Messgerät genutzt werden.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Mit Weiter gelangen Sie aus der Ansicht "Nennwerte" in die Ansicht "Betriebsart". • Für Aufzeichnung von Messdaten markieren Sie das Kontrollkästchen Weitergehen zur Grenzwerteingabe um Ereignisse und statistische Daten zu speichern. Öffnen Sie mit **Weiter** die nächste Ansicht. Weiter auf Seite 5-18. • Für den Einsatz als Multimeter markieren Sie das Kontrollkästchen **Multimeter-Messungen durchführen**. Weiter mit SCHRITT 2. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder das Start-Menü.	 MARK109
SCHRITT 2: Das Gerät ist nun auf Ihre Anschluss-Konfiguration parametriert und bereit zur Verwendung als Multimeter. • Bestätigen Sie die Einstellung mit **Fertig**. Auf dem Display erscheint wieder der Startbildschirm. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder das Start-Menü.	 MARK109b

Aufzeichnungsart

Aufzeichnungsart auswählen

Der MAVO**WATT 70** bietet verschiedene Aufzeichnungsarten für Mess- und Anwendungsdaten.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Mit Weiter gelangen Sie aus der Ansicht "Betriebsart" in die Ansicht "Aufzeichnungsart". • Markieren Sie das Kontrollkästchen der gewünschten Aufzeichnungsart. Öffnen Sie mit **Weiter** die nächste Ansicht. Weiter auf Seite 5-19. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK111

Beschreibung der Aufzeichnungsarten

Standard-Netzqualität, Leistung, Energie: Datenerfassung zur Fehlerbehebung, Standard-Netzqualitätsparameter mit einer Vielzahl von Auslösekriterien.

Anlaufstrom: Aufzeichnung von Motoranlauf- und Anlaufstromparametern. Aufzeichnungen werden gestartet, sobald die Wellenform des Stromsignals zwischen zwei Zyklen in ihrer Dauer den Netzstandard überschreitet.

Störschreiber: wie Anlaufstrom, jedoch basierend auf dem Spannungssignal.

Periodische Langzeitaufnahmen, Leistung, Energie: Betriebsart für periodische Messungen. Dieser Aufzeichnungsmodus dient zur Erstellung von Langzeitstudien und zur Festlegung von Grenzwerten für Tests und Auswertungen von Feldgeräten. Da keine Auslösekriterien definiert werden, stehen nur Trendwerte zur Verfügung.

Stetige Registrierung, Leistung, Energie: Aufzeichnung von RMS- und Leistungswerten im Sekundentakt. Die Aufzeichnung erfolgt für einen definierten Zeitraum bzw. bis zur vollen Auslastung des Gerätespeichers.

Spannungsqualität EN50160: QOS-Anwendung (Quality of Supply) zur statistischen Aufzeichnung und Protokollierung von Messdaten und Parametern gemäß EN50160. Weitere Informationen zur EN50160, siehe Kapitel 8, Reporte.

Motorqualität: In dieser Betriebsart werden motorspezifische Parameter automatisch gesetzt (verfügbar ab Firmware-Version V2.0). Parameter siehe Seite 8-18.

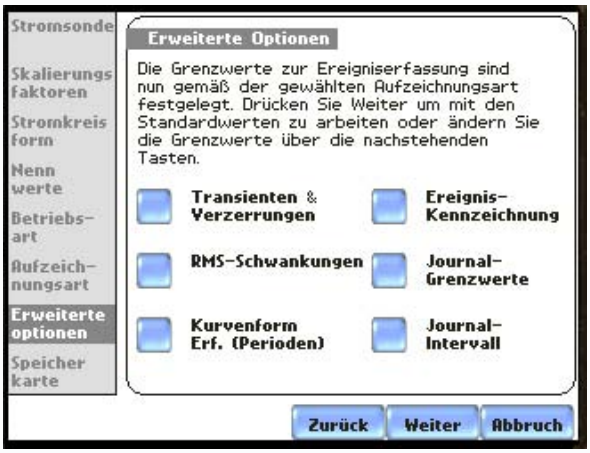
HINWEIS

Alle Voreinstellungen können anwenderspezifisch angepasst werden. Siehe Anhang B, technische Spezifikationen, Einstellungen in allen Aufzeichnungsarten, Seite B-10.

Erweiterte Optionen

Erweiterte Einstellungen

Nach Festlegung der Aufzeichnungsart können Daten erfasst und auf einer Speicherkarte hinterlegt werden. Vor der Datenerfassung müssen die Voreinstellungen für Schwellwerte entweder bestätigt oder anwenderspezifisch angepasst werden.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Wählen Sie in der Ansicht "Aufzeichnungsart" die gewünschte Aufzeichnungsart und springen Sie mit Weiter in die Ansicht "Erweiterte Optionen". • Mit Weiter übernehmen Sie die angebotenen Voreinstellungen. Weiter auf Seite 5-20. • Um die Schwellwerte anzuzeigen und/oder anzupassen, öffnen Sie die entsprechende Ansicht über den jeweiligen Button. Siehe Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	Ansicht "Erweiterte Optionen", alle Aufzeichnungsarten außer EN50160:  MARK112 Ansicht "Erweiterte Optionen", Aufzeichnungsart EN50160: MARK112b

Siehe Kapitel 6, Erweiterte Optionen, Schwellwerte.

Anlagenname/Speicherkarte

Abspeichern von Messdaten

Die Mess- und Journaldaten sowie alle Einstellungen des MAVO**WATT 70** können auf einer Speicherkarte hinterlegt werden. Alle Daten werden im Überwachungsbetrieb automatisch abgespeichert. Legen Sie die Speicherkarte in einen der beiden Kartenslots ein.

HINWEIS: Der MAVO**WATT 70** kann zwei Karten parallel verarbeiten. Es wird jedoch dringend empfohlen, immer nur eine Speicherkarte einzulegen.

Speicherkarten-kapazität

Die minimale Speicherkartenkapazität beträgt 32MB, die maximale Kapazität liegt bei 128MB. Siehe Anhang A, optionales Zubehör, für Speicherkarten von GOSSEN METRAWATT.

HINWEIS: Die Speicherkarten von GOSSEN METRAWATT wurden auf ihre Kompatibilität mit dem MAVO**WATT 70** getestet. Karten von Fremdherstellern sind u. U. nicht mit dem MAVO**WATT 70** kompatibel. In diesem Fall besteht kein Service-Anspruch gegenüber GMC-I Service GmbH. Verwenden Sie daher ausschließlich die Original-Speicherkarten des Herstellers.

Dateinamen

Auf der Speicherkarte werden die folgenden Dateien angelegt: "*filename*.set" (Einstellungen) und "*filename*.ddb" (gespeicherte Ereignisse). Dateinamen dürfen aus höchstens 32 Zeichen bestehen.

Ansicht "Speicherkarte"

In der Ansicht "Anlagenname/Speicherkarte" werden die Anlagenbezeichnung und der Status der Speicherkarte angezeigt.

MARK113

Speicherkarten-spezifische Status-meldungen

In der Statusleiste wird der aktuelle Kartenstatus angezeigt.

Statusmeldung	Beschreibung
keine Karte eingesetzt	Keine Karte eingesetzt oder Karte nicht lesbar. Setzen Sie eine kompatible Speicherkarte ein.
leer	Speicherkarte enthält keine Daten.
enthält Dateien	Speicherkarte enthält Daten.

Speicherkarten-spezifische Status-meldungen (Forts.)

Statusmeldung	Beschreibung
fragmentiert	Fragmentierte Karte (FAT). Daten können nicht auf fragmentierte Speicherkarten geschrieben werden. Wechseln oder formatieren Sie die Speicherkarte um.
unformatiert	Speicherkarte nicht formatiert. Formatieren Sie die Speicherkarte oder setzen Sie eine formatierte Karte ein.
Format nicht lesbar	Speicherkarte kann nicht gelesen werden. Setzen Sie eine kompatible Speicherkarte ein.

Ansicht "Speicherkarte"

In der Ansicht "Speicherkarte" können vorhandene Daten umbenannt sowie Speicherkarten formatiert werden.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Mit Weiter gelangen Sie aus der Ansicht "Erweiterte Optionen" in die Ansicht "Speicherkarte". • Mit **Fertig** gelangen Sie in die folgende Ansicht "Aufzeichnungsmenü" Der MAVO**WATT 70** steht nun für die Datenerfassung zur Verfügung. Weiter in Abschnitt C, Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten - Messung starten/ beenden, Seite 5-24. • Öffnen Sie mit **Ändern** eine Bildschirmtastatur zur Eingabe eines Anlagennamens. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 5-22. • Mit **Speicherkarte formatieren** starten Sie den Formatierungsvorgang. HINWEIS: Beim Formatieren von Speicherkarten gehen alle darauf enthaltenen Daten unwiederbringlich verloren. Speichern Sie ggf. vorhandene Daten vor der Formatierung auf ein anderes Speichermedium. • Mit **Speicherkarten-Inhalt** haben Sie die Möglichkeit, alle auf der Karte vorhandenen Daten anzeige zu lassen. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder das Start-Menü.	 MARK113

Ansicht "Speicherkarte" (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Geben Sie über die Bildschirmtastatur einen Anlagennamen ein. Mit **OK** bestätigen Sie Ihre Eingabe. • Verwenden Sie die Taste **Shift** für Großbuchstaben. • Die Taste **CAPS** entspricht der Feststelltaste einer PC-Tastatur (nur Großbuchstaben). • Mit der Taste **Leerzeichen** fügen Sie Leerzeichen im Text ein. • Mit der Taste **Alles löschen** werden alle eingegebenen Zeichen gleichzeitig gelöscht. • Mit ← wird das Zeichen links vom Cursor gelöscht. • Mit **Abbruch** werden alle Eingaben verworfen. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Anlagenname/ Speicherkarte".	 MARK114

Einstellungs-profil auf Karte sichern

Beim Sichern eines Einstellungsprofils werden aktuelle Anwendereinstellungen und Schwellwerte auf der Speicherkarte hinterlegt :

- Stromkreisform
- Skalierungsfaktor
- Schwellwerte
- Aufzeichnung der Wellenform
- Mess-Intervalle
- Anlagenname

HINWEIS: Einstellungsprofile werden als *.set-Dateien hinterlegt *(filename*.set).

Daten-übertragung

Die Datenübertragung zwischen dem MAVO**WATT 70** und der Speicherkarte erfolgt DOS-basiert. Gehen Sie zum übertragen von Daten wie folgt vor:

- Der MAVO**WATT 70** kann DOS-Verzeichnisse ab 128 MB verarbeiten. Die minimale Kapazität der Speicherkarte beträgt 32 MB.

- Auf jeder Karte können mehrere Dateien hinterlegt werden. Der Anlagenname wird als Dateiname für die entsprechenden Aufzeichnungsdaten übernommen (Beispiel: Anlagenname "Power Xplorer Site", Dateiname "Power Xplorer Site00.DDB"). Identische Dateinamen werden automatisch fortlaufend nummeriert.

- Der MAVO**WATT 70** unterstützt keine Dateifragmentierung. Beim Anlegen einer Datei wird die Größe des längsten zusammenhängenden Datenblocks zum Abspeichern genutzt. Löschen Sie über den MAVO**WATT 70** keine Daten von der Speicherkarte. Formatieren Sie die Karte nach der Übertragung der abgespeicherten Daten auf einen PC vor der nächsten Nutzung mit dem MAVO**WATT 70** neu.

Abschnitt C

Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten

Übersicht

Einleitung

Nach Abschluss der Parametrierung bzw. nach dem Einlesen eines Einstellungsprofils haben Sie Zugriff auf das Aufzeichnungsmenü. Hierbei besteht die Möglichkeit, die letzte Anschlusskonfiguration zu laden oder verschiedene Einstellungsparameter beliebig zu kombinieren.

Ansicht "Aufzeichnungs-menü"

Über die Ansicht "Aufzeichnungsmenü" kann eine Messung sofort gestartet oder der Beginn der Messung auf einen bestimmten Zeitpunkt programmiert werden. In der Ansicht "Triggerparameter und Intervalle abändern" können im Gegensatz zur automatischen Einstellung verschiedene Parameter und Schwellwerte anwenderspezifisch angepasst werden. Siehe 6, Erweiterte Einstellungen.

Inhalt dieses Abschnitts

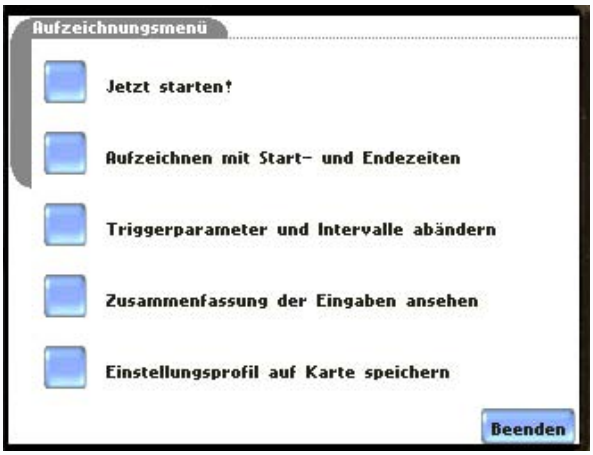
In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Messung starten/beenden	5-25
Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten	5-28
Triggerparameter und Intervalle abändern	5-32

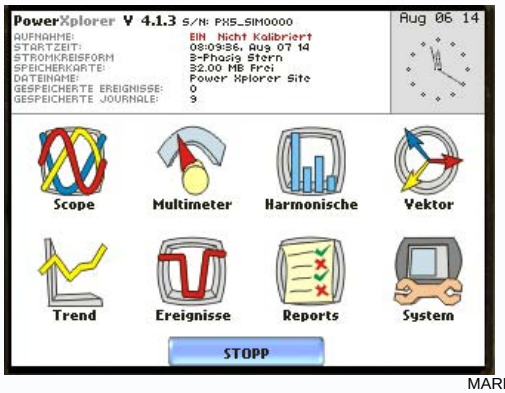
Messung starten/beenden

Messung starten/beenden

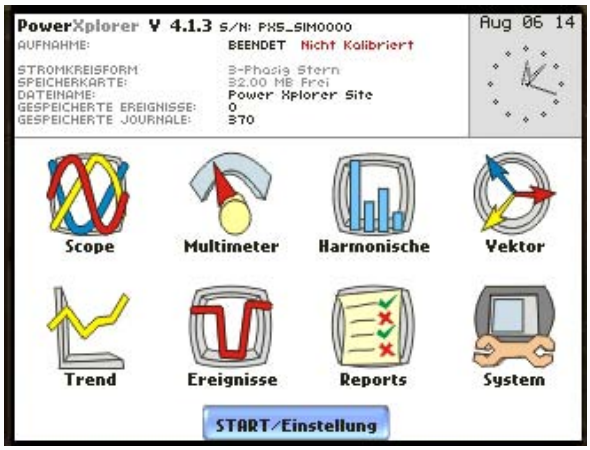
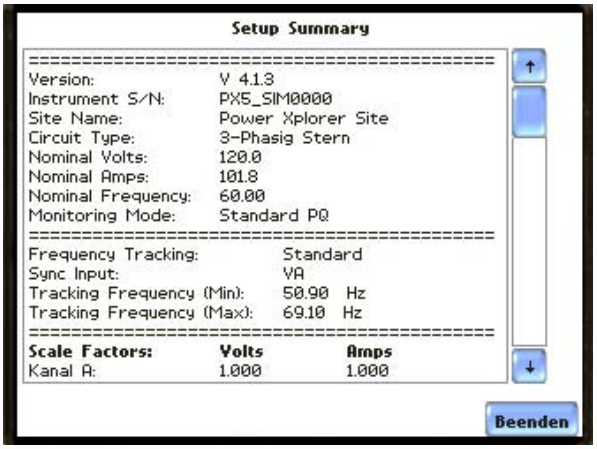
Gehen Sie zum starten/beenden einer Messung wie folgt vor:

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie in der Ansicht "Automatische Einstellung" die Taste OK, um die Messung zu starten (siehe Seite 5-3). Die Ansicht "Aufzeichnungsmenü" wird geöffnet. ODER SCHRITT 1: Drücken Sie im Start-Menü (siehe Seite 5-2) die Taste "Mit letzter Anschluss-konfiguration arbeiten". HINWEIS: Nach Abschluss der Parametrierung bzw. nach dem Einlesen eines Einstellungsprofils haben Sie Zugriff auf das Aufzeichnungsmenü. ODER SCHRITT 1: Nach Abschluss des Einstellungsassistenten wird die Ansicht "Anlagenname/ Speicherkarte" geöffnet. Mit Fertig öffnen Sie das Aufzeichnungsmenü mit der Option Jetzt starten! (siehe Seite 5-21). Die Ansicht "Aufzeichnungsmenü" wird geöffnet. • Mit Jetzt starten! beginnt die Messung sofort Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 5-26. • Mit **Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten** starten Sie die Aufzeichnung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Weiter auf Seite 5-28. • Mit Triggerparameter und Intervalle abändern können Sie Einstellungen anwender-spezifisch anpassen. Weiter auf Seite 5-32. • Mit **Zusammenfassung der Eingaben ansehen** können Sie alle Einstellungen überprüfen. Weiter mit SCHRITT 5 auf Seite 5-27. • Mit **Einstellungsprofil auf Karte speichern** werden alle Einstellungen als Einstellungsprofil hinterlegt. • Mit **Beenden** kehren Sie zum Startbildschirm zurück.	 MARK121

Messung starten/beenden (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Im Aufzeichnungsbetrieb erscheint die Statusmeldung AUFNAHME: EIN auf dem Startbildschirm (siehe Hinweis). In diesem Modus können die Start- und Endezeiten und die Einstellungen für die Speicherkarten nicht geändert werden. Auf alle übrigen Funktionen kann der Bediener zugreifen. • Mit STOPP können Sie die Datenaufzeichnung jederzeit beenden. Weiter mit SCHRITT 3.	 MARK122 HINWEIS: Mögliche Statusmeldungen während der Datenaufzeichnung: AUFZEICHNUNG: EIN (Daten werden aufgezeichnet, bis die Taste STOPP gedrückt wird oder das programmierte Aufzeichnungsende erreicht ist. Während der Datenaufzeichnung werden Startzeit und -Datum eingeblendet). STROMKREISFORM: xxxxxx (Default oder anwenderspezifisch). SPEICHERKARTE: x% (verbleibende Speicherkapazität in Prozent). DATEINAME: anwenderspezifisch oder "Power Xplorer Site xx.ddb" ("xx" = fortlaufende Nummer für identische Dateinamen). GESPEICHERTE EREIGNISSE: xx (Anzahl der auf der Speicherkarte hinterlegten Ereignisse. GESPEICHERTE JOURNALE: xx (Anzahl der gespeicherte Journale).
SCHRITT 3: Im "Aufnahme-Stopp-Menü" haben Sie die Möglichkeit, eine Aufzeichnung zu beenden oder abzubrechen bzw. die aktuellen Einstellungen zu prüfen. • Mit Jetzt beenden! beenden Sie die laufende Aufzeichnung. Alle Daten werden gesichert und die Datei wird geschlossen. Weiter mit SCHRITT 4 auf Seite 5-27. • Mit Aufnahme Abbrechen können Sie die Datenaufzeichnung jederzeit abbrechen. Beim Abbrechen einer Aufzeichnung werden keine Daten abgespeichert. • Mit **Aktuelle Einstellungen zeigen** öffnen Sie die Ansicht "Setup Summary" mit allen aktuellen Einstellungen (nur-lese-Zugriff). Weiter mit SCHRITT 5 auf Seite 5-27. • Mit Beenden wird die Datenaufzeichnung fortgesetzt.	 MARK123

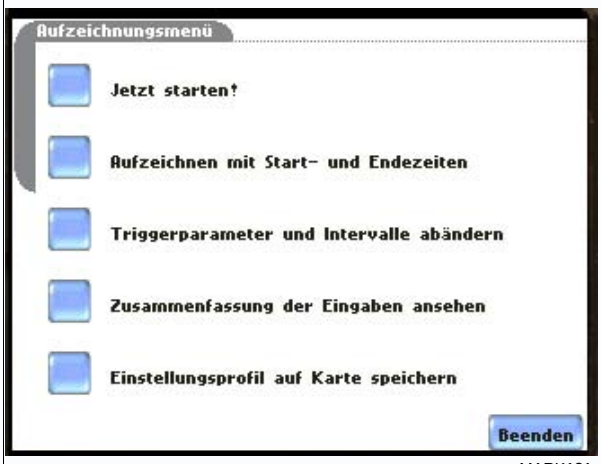
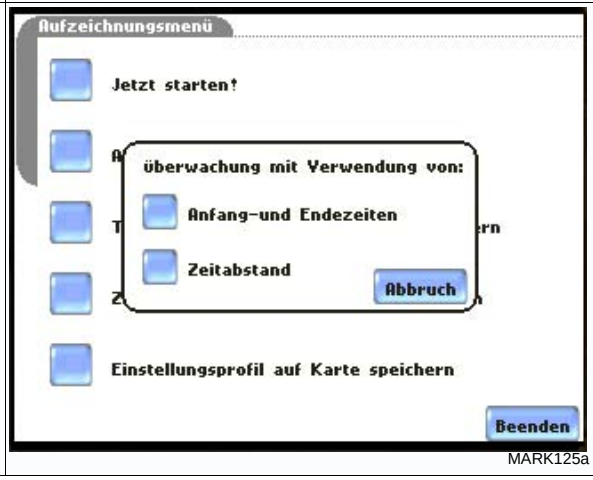
Messung starten/beenden (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 4: Nach Abschluss der Aufzeichnung erscheint die Statusmeldung AUFNAHME: BEENDET auf dem Display (siehe Hinweise). • Mit START/Einstellungen gelangen Sie wieder in das Startmenü und können eine neue Messung starten und/oder Einstellungen anpassen. Auf dem Display erscheint das Start-Menü. Weiter auf Seite 5-2. • Mit **Trend**, **Ereignisse** oder **Reports** können Sie vorhandene Daten anzeigen lassen. Siehe Kapitel 7, Ereignisdaten anzeigen.	 MARK124b Hinweis 1: Auf dem Display erscheint die Statusmeldung AUFNAHME: BEENDET. Die Aufzeichnung ist abgeschlossen, das Gerät befindet sich nicht mehr im Aufzeichnungsmodus. Hinweis 2: Mit Ereignisse werden verfügbare Ereignisdaten (periodische Messungen, Grenzwertverletzungen) angezeigt, siehe Kapitel 7, Ereignisdaten anzeigen.
SCHRITT 5: Mit Aktuelle Einstellungen anzeigen können Sie die Ansicht "Setup Summary" zu jedem Zeitpunkt öffnen. • Mit der Pfeiltasten **Auf/Ab** können Sie zeilenweise durch die Liste scrollen. • Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. • Mit Abbruch verlassen Sie die Übersicht. Auf dem Display erscheint wieder das "Aufnahme-Stopp-Menü", Seite 5-26.	 MARK123c

Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten

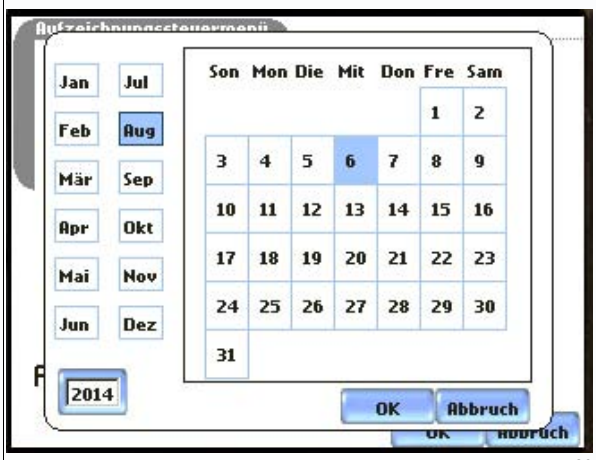
Aufzeichnungszeitraum festlegen

Legen Sie den gewünschten Aufzeichnungszeitraum wie folgt fest:

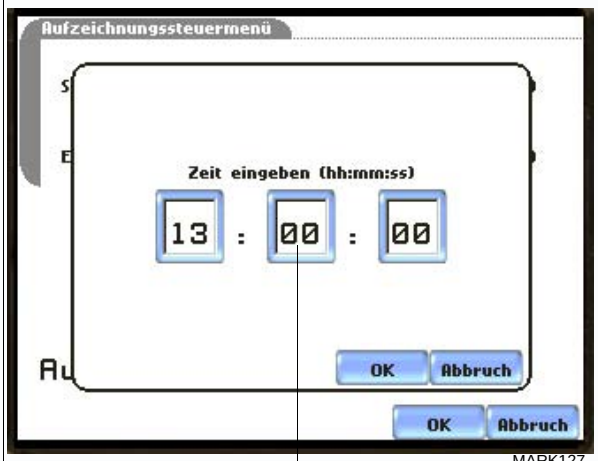
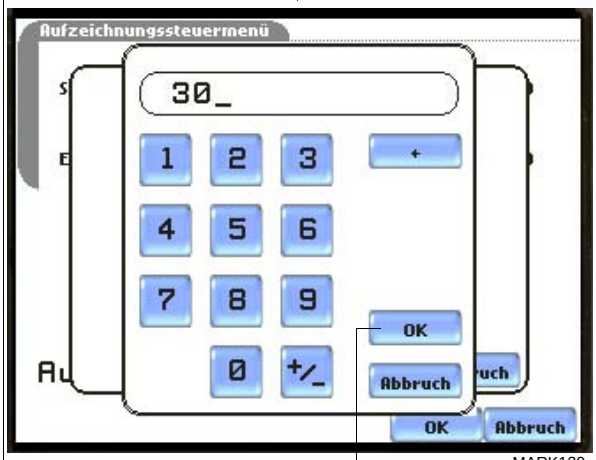
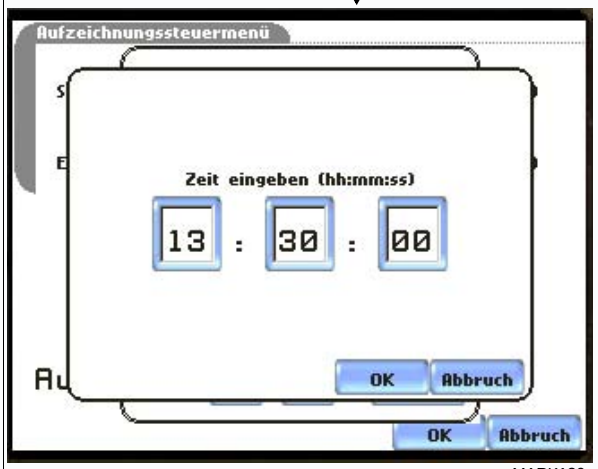
Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie in der Ansicht "Automatische Einstellung" die Taste OK, um die Messung zu starten (siehe Seite 5-3). Die Ansicht "Aufzeichnungsmenü" wird geöffnet. ODER SCHRITT 1: Drücken Sie im Start-Menü (siehe Seite 5-2) die Taste "Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten". HINWEIS: Nach Abschluss der Parametrierung bzw. nach dem Einlesen eines Einstellungsprofils haben Sie Zugriff auf das Aufzeichnungsmenü. ODER SCHRITT 1: Nach Abschluss des Einstellungsassistenten wird die Ansicht "Anlagenname/ Speicherkarte" geöffnet. Mit Fertig öffnen Sie das Aufzeichnungsmenü mit der Option Jetzt starten! (siehe Seite 5-21). Die Ansicht "Aufzeichnungsmenü" wird geöffnet. • Mit **Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten** starten Sie die Aufzeichnung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Weiter mit SCHRITT 2. Die übrigen Tasten werden in Abschnitt C, Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten - Messung starten/beenden, Seite 5-25, beschrieben.	 MARK121
SCHRITT 2: Legen Sie den gewünschten Aufzeichnungszeitraum wie folgt fest: • Mit **Anfang- und Endezeiten** können Sie Datum und Uhrzeit für den Beginn und das Ende des Aufzeichnungszeitraums festlegen. Siehe Seite 5-29. • Mit **Zeitabstand** legen Sie die Dauer des Aufzeichnungszeitraums pro Datei sowie den Beginn der Aufzeichnung fest. Siehe Seite 5-32. • Mit **Abbruch** kehren Sie in das Aufzeichnungsmenü zurück.	 MARK125a

Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten

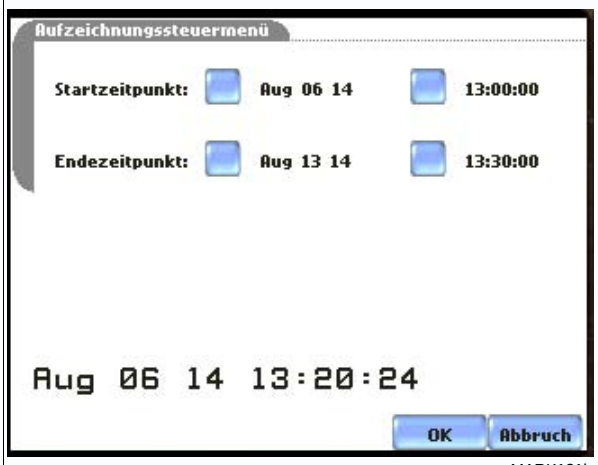
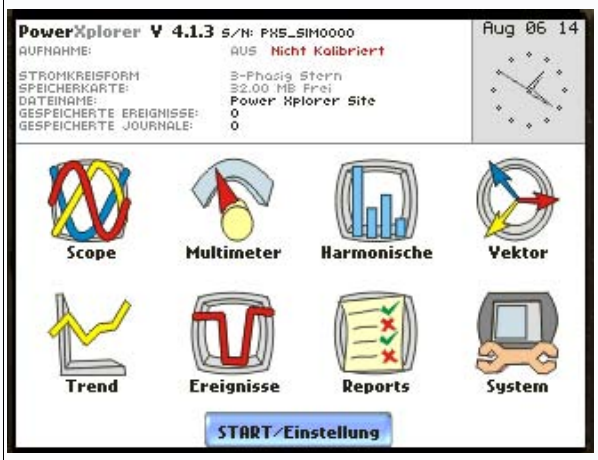
Im "Aufzeichnungssteuermenü" können Sie den Start- und den Endezeitpunkt der Aufzeichnung festlegen.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Bei Aufzeichnungen mit **Anfang- und Endezeiten** wird das aktuelle Datum mit Uhrzeit auf dem Display angezeigt. • **Startzeitpunkt:** legt den Startzeitpunkt der Aufzeichnung fest. • **Endezeitpunkt:** legt den Endezeitpunkt der Aufzeichnung fest. Standardmäßig werden Aufzeichnungen nach Ablauf von einer Woche ab dem Startzeitpunkt beendet. Dieses Intervall kann anwenderspezifisch angepasst werden. Beispiel: Aufzeichnung von - bis: **Startzeitpunkt:** Sept. 9, 2003; 12:00:00 **Endezeitpunkt:** Sept. 9, 2003; 12:30:00 . Weiter mit SCHRITT 2. • Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**. Auf dem Display erscheint wieder der Startbildschirm. • Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Auf dem Display erscheint wieder der Startbildschirm.	 MARK125b
SCHRITT 2: Legen Sie Start- und Endezeitpunkt der Aufzeichnung mit • den Buttons für Datum und Uhrzeit fest. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **OK**. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 5-30. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Aufzeichnungsmenü".	 MARK126

Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2 (Forts.): • Über die Uhrzeit-Buttons Startzeitpunkt/Endezeitpunkt öffnen Sie die numerische Tastatur zur Eingabe der gewünschten Zeitinformation. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie Stunden, Minuten und Sekunden mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **OK**. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 5-31. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Aufzeichnungsmenü".	 MARK127  MARK129  MARK130

Aufzeichnung mit Start- und Endezeiten (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3: Auf dem Display werden die neuen Einstellungen angezeigt. • Ändern Sie diese Einstellungen ggf. erneut mit den Buttons für Datum und Uhrzeit. Siehe SCHRITT 2 auf Seite 5-29. • Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**. Weiter mit SCHRITT 4. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder das Aufzeichnungsmenü.	 MARK131b
SCHRITT 4: Nach der Eingabe von Start- und Endezeiten für die Aufzeichnung erscheint auf dem Display die Statusmeldung AUFNAHME: VORBEREITET. In diesem Modus zeichnet der MAVO**WATT 70** im festgelegten Zeitraum Daten auf. Zum Starten/Beenden der Aufzeichnung im Modus EIN siehe Seite 5-26.	 MARK132

Aufzeichnungs-intervalle

Für Aufzeichnungsintervalle müssen Startzeit- und -Datum sowie der gewünschte Zeitraum festgelegt werden. Die Aufzeichnung kann jederzeit manuell beendet werden bzw. wird automatisch beendet, wenn die eingesetzte Speicherkarte voll beschrieben ist.

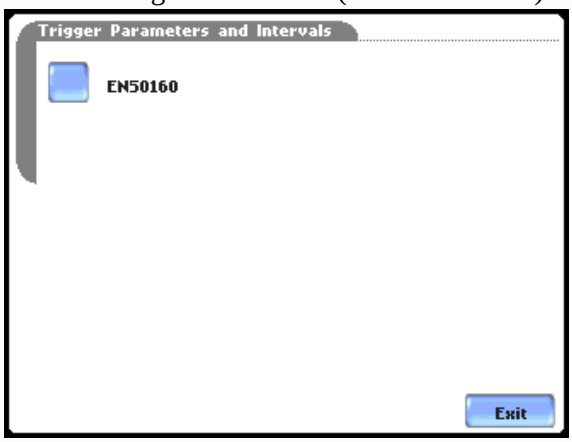
Bedienschritt ...	Ergebnis ...

SCHRITT 1: Bei Aufzeichnungen mit **Zeitabstand** wird das aktuelle Datum mit Uhrzeit auf dem Display angezeigt. Legen Sie fest, wie viele automatische Aufzeichnungen erfolgen sollen.
• **Startzeitpunkt:** legt den Startzeitpunkt der Aufzeichnung fest.
• **Intervall:** legt die Zeitspannung für die Aufzeichnung fest.
  • **täglich:** Aufzeichnung im 24-Stunden-Rhythmus, nach 24 Stunden wird eine neue Datei angelegt.
  • **wöchentlich:** Aufzeichnung im 7-Tage-Rhythmus, nach 7 Tagen wird eine neue Datei angelegt.
  • **2-wöchentlich:** Aufzeichnung im 14-Tage-Rhythmus, nach 14 Tagen wird eine neue Datei angelegt.
  • **benutzerdef.:** Angabe des Aufzeichnungszeitraums in Tagen. Bestätigen Sie die gewählten Einstellungen mit **Ändern**.
• Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**. Auf dem Display erscheint wieder der Startbildschirm. Auf dem Display erscheint die Statusmeldung AUFNAHME: VORBEREITET.
In diesem Modus zeichnet der MAVO**WATT 70** im festgelegten Zeitraum Daten auf.
• Mit **Abbruch** werden alle Änderungen verworfen. Auf dem Display erscheint wieder der Startbildschirm.
	
	MARK125c
	
	MARK125d

Triggerparameter und Intervalle abändern

Erweitert

In der Ansicht "Triggerparameter und Intervalle abändern" können alle verfügbaren Parameter und Schwellwerte anwenderspezifisch angepasst werden .

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Mit Triggerparameter und Intervalle abändern gelangen Sie aus der Ansicht "Aufzeichnungsmenü" in die Ansicht "Auslöseparameter und Intervalle". • Mit den Parameter-Buttons öffnen Sie die jeweilige Ansicht zum Prüfen/Anpassen der Einstellungen, siehe Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen. • **Anlagenname**: ändern Sie hier den Dateinamen vor der Datenaufzeichnung. Geben Sie den gewünschten Anlagennamen über die Tastatur ein (siehe Seite 5-22). • **Skalierungsfaktors**: geben Sie hier den Skalierungsfaktor für die Spannungs- und Stromkanäle ein (Ansicht "Skalierungsfaktoren", siehe Seite 5-11). • Mit **Beenden** schließen Sie die Ansicht und kehren in das Aufzeichnungsmenü zurück.	Ansicht "Erweiterte Optionen", alle Aufzeichnungsarten außer EN50160 (siehe Seite 5-17): MARK136 Ansicht "Erweiterte Optionen", Aufzeichnungsart EN50160 (siehe Seite 5-18):  MARK137

Siehe Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen.

Abschnitt D

Einstellungsprofil von Karte laden

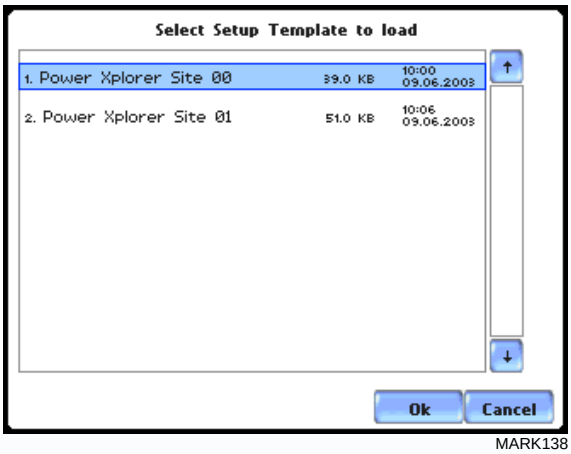
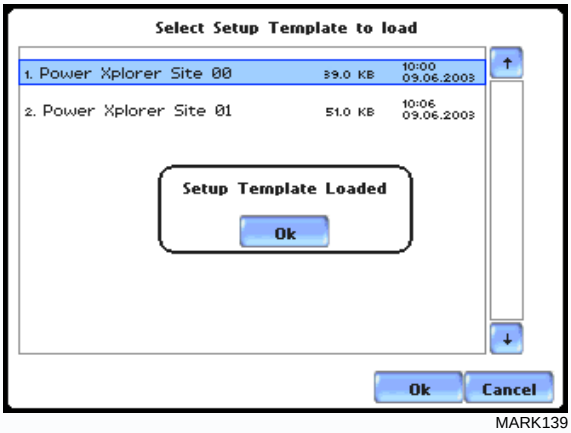
Übersicht

Einleitung

Gespeicherte Einstellungsprofile können als Dateien (*.set) von einer Speicherkarte in den MAVO**WATT 70** geladen werden.

HINWEIS: Beim Laden eines Einstellungsprofils werden die bestehenden Einstellungen überschrieben.

Einstellungs-profil laden

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Start-Menü die Taste "Einstellungsprofil von Karte laden". Die Dateiliste enthält alle auf der Karte gespeicherten Dateien einschl. Dateigröße und Aufzeichnungszeitpunkt. Einstellungsprofile werden nach Datum und Uhrzeit der Aufzeichnung gelistet. • Mit der Pfeiltasten **Auf/Ab** können Sie zeilenweise durch die Liste scrollen. • Markieren Sie das gewünschte Einstellungsprofil. • Drücken Sie **OK**, um das Einstellungsprofil von der Karte auf den MAVO**WATT 70** zu laden. Weiter mit SCHRITT 2. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK138
SCHRITT 2: Nach dem Laden des Einstellungsprofils erscheint eine entsprechende Meldung auf dem Display. • Mit **OK** verlassen Sie das Menü. Die Ansicht "Aufzeichnungsmenü" wird geöffnet, die Messung kann gestartet werden.	 MARK139

Abschnitt E

Messdaten von Karte einlesen

Übersicht

Einleitung

Datendateien (.ddb) enthalten Ereignisdaten aus Aufzeichnungen. Diese Dateien können von einer Karte direkt in den MAVO**WATT 70** geladen werden.

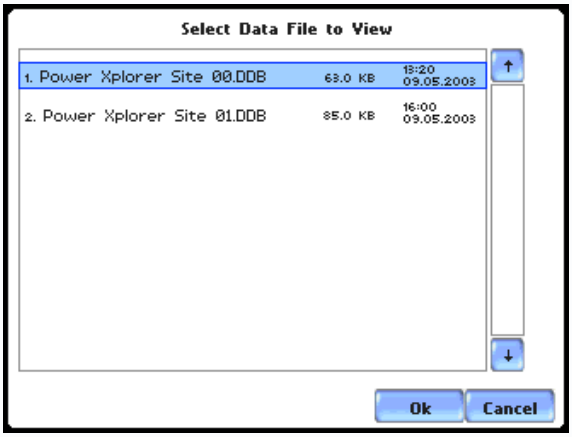
Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Messdaten von Karte einlesen	5-35
Speicherkartenspezifische Fehlermeldungen	5-36

Messdaten von Karte einlesen

Gehen Sie zum Einlesen von Messdaten von einer Speicherkarte wie folgt vor:

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Start-Menü die Taste "Messdaten von Karte einlesen". Der MAVO**WATT 70** zeigt eine Liste der aller auf der Karte gespeicherten Datendateien (.ddb) einschl. Dateigröße und Aufzeichnungszeitpunkt. Datendateien werden nach Datum und Uhrzeit der Aufzeichnung gelistet. • Mit der Pfeiltasten **Auf/Ab** können Sie zeilenweise durch die Liste scrollen. • Markieren Sie die gewünschte Datei. • Drücken Sie **OK**, um die Datendatei von der Karte in den MAVO**WATT 70** zu laden. Auf dem Display erscheint wieder der Startbildschirm. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK140

HINWEIS

Mögliche Fehlermeldungen siehe Seite 5-36.

Speicherkartenspezifische Fehlermeldungen

Fehler-meldungen

Mögliche Fehlermeldungen:

Fehlermeldung	Beschreibung
Card not inserted	Speicherkarte nicht oder fehlerhaft eingesetzt.
Card not ready	Kartenleser nicht bereit. Setzen Sie die Speicherkarte erneut ein.
Card read error	Karte fehlerhaft oder inkompatibel, kann nicht gelesen werden.
No files on card	Karte enthält keine lesbaren Dateien.

K A P I T E L 6

Erweiterte Optionen

Übersicht

Einleitung

In diesem Kapitel werden erweiterte Einstellmöglichkeiten zum Anpassen des MAVO**WATT 70** an anwendungsspezifische Anforderungen beschrieben.

Definitionen

Einstellung: Als "Einstellung" sind voreingestellte Schwellwerte und Parameter zur Erfassung von Kurvenformen für jeden Kanal zu verstehen. Die "Einstellung" legt fest, was vom Gerät als "Ereignis" klassifiziert wird und welche Daten beim Eintritt eines Ereignisses aufgezeichnet werden.

Ereignis: Unter einem Ereignis ist das Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwerts zu verstehen. Ereignisse werden mit Pre-Trigger-, Trigger- und Post-Trigger-Periode aufgezeichnet und im Gerätespeicher hinterlegt.

Schwellwert: Wert, der mit einem Messwert abgeglichen wird. Beim Über- oder Unterschreiten des Schwellwerts erfolgt die Auslösung (Ereignis). Der Schwellwert wird auch als Grenzwert bezeichnet. Beispiel: liegt die gemessenen Eingangsspannung bei einem Schwellwert für Spannung von 132 VRMS bei 135 VRMS, zeichnet der MAVO**WATT 70** diese Grenzwertverletzung als Ereignis auf.

Inhalt dieses Kapitels

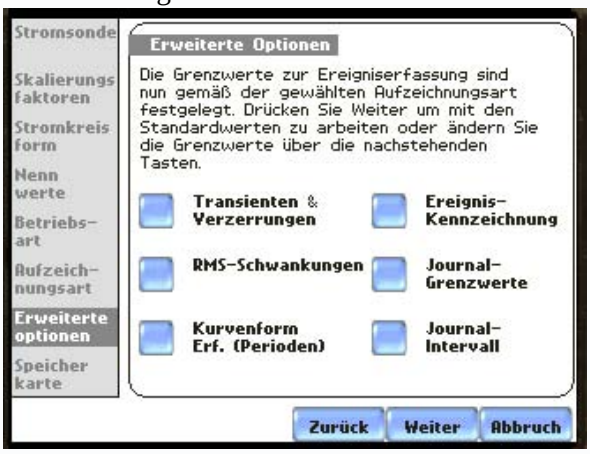
In diesem Kapitel werden folgende Inhalte beschrieben:

Inhalt	siehe Seite
Menü "Erweiterte Optionen"	6-2
Transienten & Verzerrungen Hochfrequenz-Transienten Aufzeichnung von Transienten	6-3 6-4 6-5
RMS-Schwankungen	6-9
Kurvenform-Erfassung	6-14
Ereignis-Kennzeichnung	6-15
Journal-Grenzwerte	6-16
Journal-Intervall	6-21
Spannungsqualität EN50160	6-23

Menü "Erweiterte Optionen"

Erweiterte Optionen

In der Ansicht "Erweiterte Optionen" können sämtliche Schwellwerte überprüft und angepasst werden. Die Verfügbarkeit der Schwellwerte ist abhängig von der jeweiligen Anwendung.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Wählen Sie in der Ansicht "Aufzeichnungsart" (siehe Seite 5-18) die gewünschte Aufzeichnungsart und springen Sie mit Weiter in die Ansicht "Erweiterte Optionen". • Mit **Transienten & Verzerrungen** öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Grenzwerte für transiente Ereignisse Weiter auf Seite 6-3. • Mit **RMS-Schwankungen** öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Grenzwerte für RMS-Schwankungen. Weiter auf Seite 6-9. • Mit **Kurvenform-Erf.** öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Trigger-Kanäle. Weiter auf Seite 6-14. • Mit **Ereignis-Kennzeichnung** öffnen Sie die Ansicht zum Zuweisen der Ereignis-Kennzeichnung. Weiter auf Seite 6-15. • Mit **Journal-Grenzwerte** öffnen Sie die Ansicht zum Ändern der Journal-Grenzwerte. Weiter auf Seite 6-16. • Mit **Journal-Intervall** öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Journal-Intervalle. Weiter auf Seite 6-21. • Mit **EN50160-Optionen** öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Schwellwerte gem. EN50160. Weiter auf Seite 6-23. • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **Weiter**. Das Display wechselt zur Ansicht "Speicherkarte". Weiter auf Seite 5-20. • Mit **Zurück** kehren Sie in die Ansicht "Aufzeichnungsart" zurück. Weiter auf Seite 5-18. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	Ansicht "Erweiterte Optionen", alle Aufzeichnungsarten außer EN50160:  MARK112 Ansicht "Erweiterte Optionen", Aufzeichnungsart EN50160: MARK112b

Transienten & Verzerrungen

Erfassung transienter Ereignisse

Nach GOSSEN METRAWATT-Definition werden Schwankungen der RMS-Spannung oder des RMS-Stroms als Einbrüche (Spannung/Strom unterhalb des MIN-Grenzwerts) oder Überhöhungen (Spannung/Strom oberhalb des MAX-Grenzwerts) klassifiziert, vgl. IEEE 1159. Unterbrechungen, die in ihrer Dauer einen typischen Einbruch bzw. eine typische Überhöhung nicht überschreiten, werden als Transienten bezeichnet. Typische Transienten sind
1) schnelle Transienten, die sich durch sehr schnelle Änderungen von Messwerten charakterisieren und i.d.R. auf Kondensatoren oder Drosselspulen zurückzuführen sind, und 2) oszillierende Transienten, klassifiziert als vorübergehende und schnelle Abweichungen von der Kurvenform. Mit dem MAVO**WATT 70** lassen sich Transienten im unteren und mittleren Frequenzbereich erfassen:

- RMS-Schwankung zwischen Perioden
- Scheitel- oder Spitzenwert (momentan)
- Wellenform zwischen Perioden, Schwankung Größe/Dauer

RMS-Schwankungen

Die Abkürzung RMS steht für "root mean square" (Effektivwert) und bezeichnet den mathematischen Mittelwert von Spannungs- und Strom-Charakteristika. RMS-Schwankungen entstehen immer dann, wenn Spannungs- oder Stromwerte die festgelegten Schwellwerte über- oder unterschreiten. Siehe auch "RMS-Schwankungen", Seite 6-9.

Absoluter Spitzenwert

Der Scheitelfaktor bzw. momentane Spitzenwert entspricht dem absoluten Spitzenwert aller Abtastungen innerhalb einer Periode. Der momentaner Spitzenwert entspricht dem absoluten Spitzenwert einer Kurvenform.

Aufzeichnung der Wellenform

Oszillierende Transienten werden als Abweichungen von der Wellenform erfasst. Der MAVO**WATT 70** erfasst sowohl Pre- als auch Post-Trigger-Perioden. Der Auslöse-Algorithmus für Abweichungen von der Wellenform basiert auf einem Abgleich der Abtastungen aufeinanderfolgender Perioden. Liegt eine Abweichung für eine bestimmte Dauer (basierend auf der Netzfrequenz) oberhalb der Schwellwerttoleranz, erkennt und klassifiziert das Gerät dies als Abweichung von der Wellenform. Eine Auslösung erfolgt, wenn entweder die Abweichung von der Wellenform oder vom RMS über dem festgelegten Schwellwert liegt. Berücksichtigt werden sowohl die Dauer als auch die Größe der Abweichung.

Der MAVO**WATT 70** zeichnet die Momentanwerte der festgelegten Spannungs- und Stromkanäle auf. Die Überwachung basiert auf der dauerhaften Erfassung des Spannungssignals, eine Aufzeichnung der entsprechenden Werte erfolgt nur bei Grenzwertverletzungen. Die Stromkennlinie kann aufgrund ihres Schwankungsverhaltens nicht als Auslösekriterium in einem Verteilernetz genutzt werden, die entsprechenden Werte dienen jedoch der Fehlerlokalisierung.

Hochfrequenz-Transienten

Schnelle Hochfrequenz-Transienten

Die Erfassung transienter Ereignisse im Mikrosekundenbereich erfolgt durch Hochgeschwindigkeits-Abtastung. Diese Transienten stellen sich als positive und/oder negative Werte ober- bzw. unterhalb der Langwelle dar.

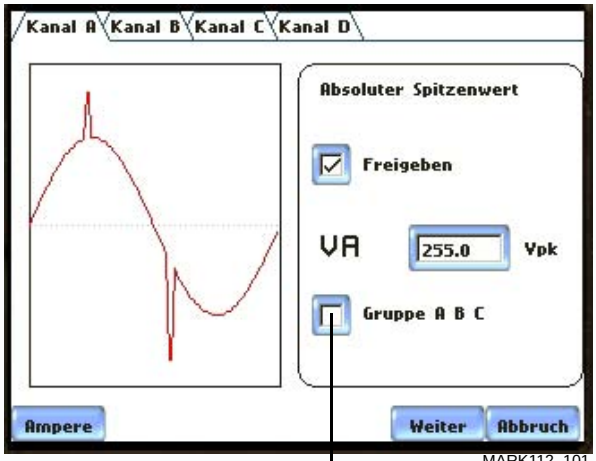
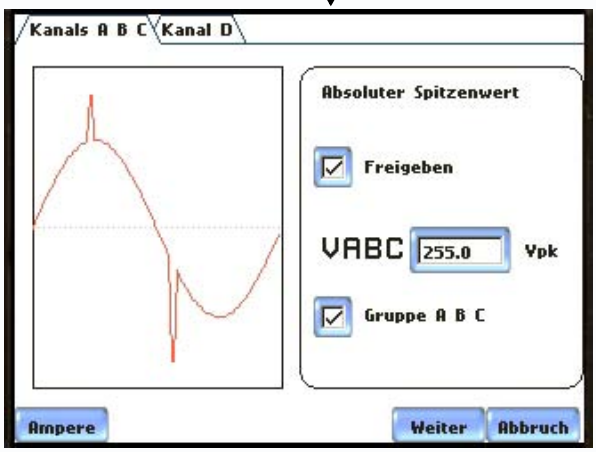
Dank analoger Hochgeschwindigkeits-Abtastung ermöglicht der MAVO**WATT 70** die Erfassung von Spannungs- und Stromtransienten. Hochfrequenz-Transienten werden durch extrem kurze Anstiegs- und Abfallzeiten innerhalb eines Systems sehr schnell kompensiert und wirken in der Nähe ihres Ursprungs tendenziell in nur eine Richtung.

Aufzeichnung von Transienten

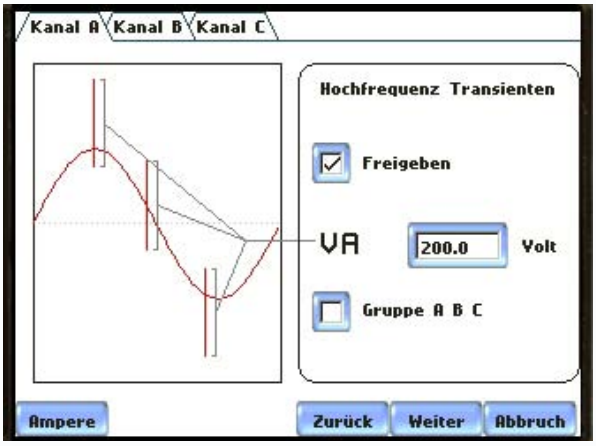
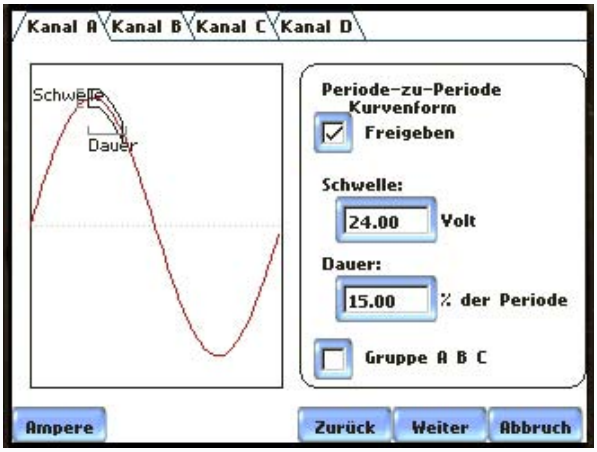
Aufzeichnung von Transienten

Der MAVO**WATT 70** nutzt vier verschiedene Algorithmen zur Lokalisierung und Aufzeichnung von Transienten:

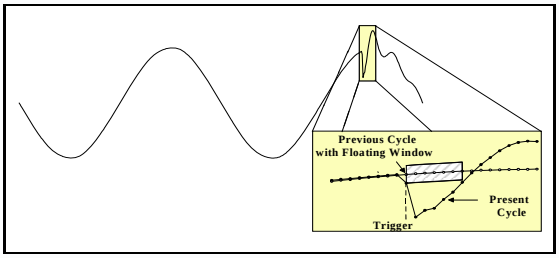
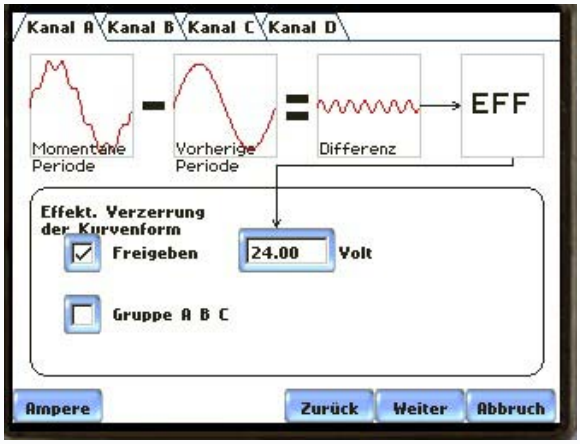
- Spitzen- bzw. Momentanwert
- Negativer/positiver Hochfrequenz-Spitzenwert
- Schwellwert Dauer oder Spanne / Wellenform
- Schwellwert Größe oder Toleranz / Wellenform

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie in der Ansicht "Erweiterte Optionen" die Taste "Transienten & Verzerrungen". • Berühren das Eingabefeld für den Spitzenwert und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. Dieser Wert wird mit dem Absolutwert jeder A/D-Abtastung der Spannungs- und Stromkanäle abgeglichen. Hinweis: Dieser Wert muss in jedem Fall über dem Spitzenwert der nominellen Kurvenform liegen, bei Sinuskurven 1,414 x RMS-Wert. Andernfalls löst das Gerät ständig aus. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Freigeben**, um den Grenzwert zu aktivieren. • Mit **Ampere** wechseln Sie zwischen Volt- und Ampere-Anzeige. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Gruppe A B C**, um für alle Kanäle einen identischen Grenzwert zu setzen. • Öffnen Sie mit **Weiter** die Ansicht "Hochfrequenz-Transienten". Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 6-6. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Erweiterte Optionen".	 MARK112_101  MARK112_102

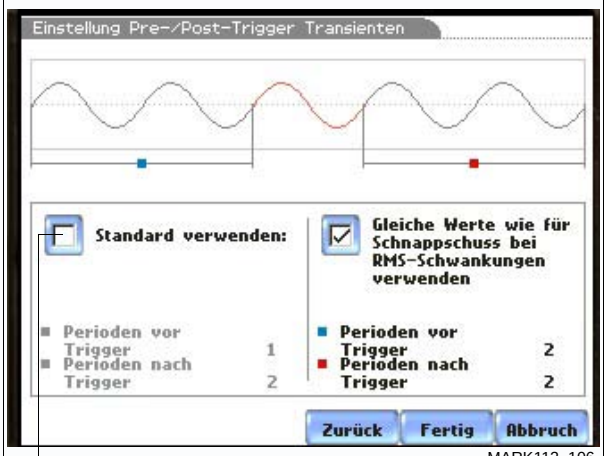
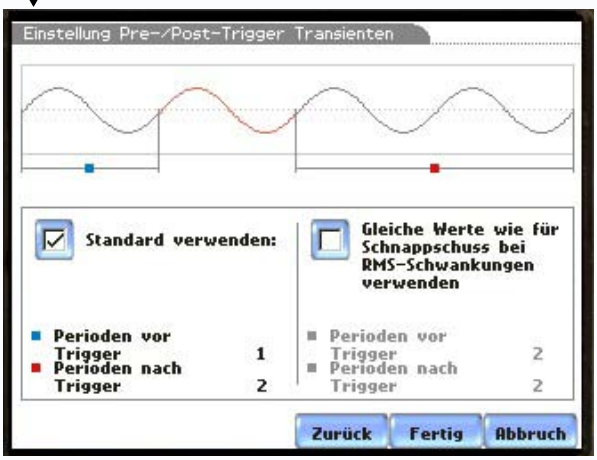
Aufzeichnung von Transienten (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Dank analoger Hochgeschwindigkeits-Abtastung ermöglicht der MAVO**WATT 70** die Erfassung hochfrequenter Transienten. • Berühren das Eingabefeld für den Spitzenwert und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Freigeben**, um den Grenzwert zu aktivieren. • Mit **Ampere** wechseln Sie zwischen Volt- und Ampere-Anzeige. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Gruppe A B C**, um für alle Kanäle einen identischen Grenzwert zu setzen. • Öffnen Sie mit Weiter die Ansicht "Periode-zu-Periode-Kurvenform". Weiter mit SCHRITT 3. • Kehren Sie mit Zurück in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** kehren Sie in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück.	 MARK112_103
SCHRITT 3: Aus der angezeigten Grafik geht Algorithmus zur Fehlerlokalisierung hervor. • Berühren Sie das Eingabefeld **Schwelle** und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. Liegt eine Abweichung für eine bestimmte Dauer (basierend auf der Netzfrequenz) oberhalb der Schwellwerttoleranz, erkennt und klassifiziert das Gerät dies als Abweichung von der Wellenform. • Berühren Sie das Eingabefeld **Dauer** und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein.	 MARK112_104

Aufzeichnung von Transienten (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3 (Forts.): • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Freigeben**, um den Grenzwert zu aktivieren. • Mit **Ampere** wechseln Sie zwischen Volt- und Ampere-Anzeige. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Gruppe A B C**, um für alle Kanäle einen identischen Grenzwert zu setzen. • Öffnen Sie mit Weiter die Ansicht "Effektive Verzerrung der Kurvenform". Weiter mit SCHRITT 4. • Kehren Sie mit Zurück in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück.	 Hinweis: Aus der angezeigten Grafik geht Algorithmus zur Fehlerlokalisierung hervor. Die Ansicht zeigt die Periode ausgehend vom vorhergehenden Abtastungspunkt v_i. der Kurvenform. Die Fensterhöhe entspricht der maximalen Spannungsabweichung. Die Dauer entspricht einer Anzahl N von Abtastungen. Jede Abtastung v_i (basierend auf $v_{i\text{-}1\ Periode}$) außerhalb der Toleranz wird hochgezählt. Jede Abtastung v_i innerhalb des Toleranzbereichs wird abgezählt, wenn der Zählerstand größer "0" ist. Bei einem Zählerstand "N" erfolgt eine Auslösung.
SCHRITT 4: Die effektive Verzerrung der Kurvenform kann anwendungsspezifisch festgelegt werden. • Berühren das Eingabefeld für den Spitzenwert und geben Sie mit Hilfe der numerischen Tastatur den gewünschten Wert ein. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Freigeben**, um den Grenzwert zu aktivieren. • Mit **Ampere** wechseln Sie zwischen Volt- und Ampere-Anzeige. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Gruppe A B C**, um für alle Kanäle einen identischen Grenzwert zu setzen. • Öffnen Sie mit Weiter die Ansicht "Einstellung Pre-/Post-Trigger Transienten". Weiter mit SCHRITT 5 auf Seite 6-8.	 MARK112_105

Aufzeichnung von Transienten (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 4 (Forts.): • Kehren Sie mit Zurück in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück.	
SCHRITT 5: Legen Sie hier fest, wie viele Perioden vor und nach einer Auslösung aufgezeichnet werden sollen. • Markieren Sie **Standard verwenden**, um den Systemstandard mit einer Pre-Trigger-Periode und zwei Post-Trigger-Perioden auszuwählen. • Markieren Sie **Gleiche Werte wie für Schnappschuss bei RMS-Schwankungen verwenden**, wenn Sie jeweils zwei Pre- und Post-Trigger-Perioden aufzeichnen möchten. Siehe SCHRITT 3, Seite 6-12. • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **Fertig**. Auf dem Display wird wieder die Ansicht "Erweiterte Optionen" angezeigt. • Kehren Sie mit Zurück in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück.	 MARK112_106  MARK112_107

Einstellungen für Phasen

Die Einstellungen für Phasen hängen von der gewählten Stromkreisform ab, siehe "Einstellungsassistent". Beispiel: In einer Stern-Konfiguration können Spannungsgrenzwerte für Leiter-Neutral (L-N), Neutral-Erde (N-G), und Leiter-Leiter (L-L) gesetzt werden. In einer Dreieck-Konfiguration kann nur L-L gesetzt werden.

RMS-Schwankungen

RMS-Schwankungen

Die Abkürzung RMS steht für "root mean square" (Effektivwert) und bezeichnet den mathematischen Mittelwert von Spannungs- und Strom-Charakteristika. Spannungs- und Stromschwankungen werden auf der Grundlage der definierten Schwellwerte ausgewertet. Hierbei handelt es sich um untere und obere Grenzwerte. Sogenannte RMS-Schwankungen entstehen immer dann, wenn Spannungs- oder Stromwerte den festgelegten Schwellwert über- oder unterschreiten. Der Schwellwert definiert, ab wann das Messgerät auslöst. Statistische und Trendwerte werden unabhängig von Schwellwerten erfasst, d.h., dem Anwender stehen unabhängig von den eingestellte Schwellwert immer Daten zur Verfügung.

Der MAVO**WATT 70** bietet die Möglichkeit, alle Auslösekriterien sowie die Anzahl der aufgezeichneten Perioden frei zu parametrieren.

Auslösekriterien für RMS-Schwankungen

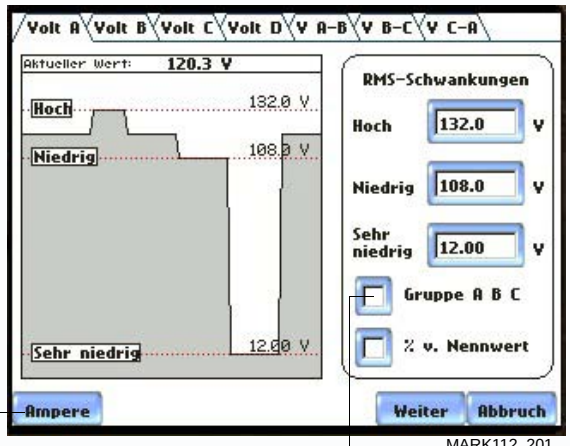
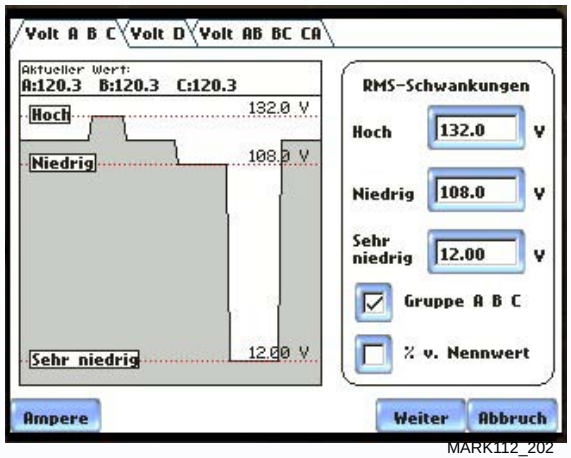
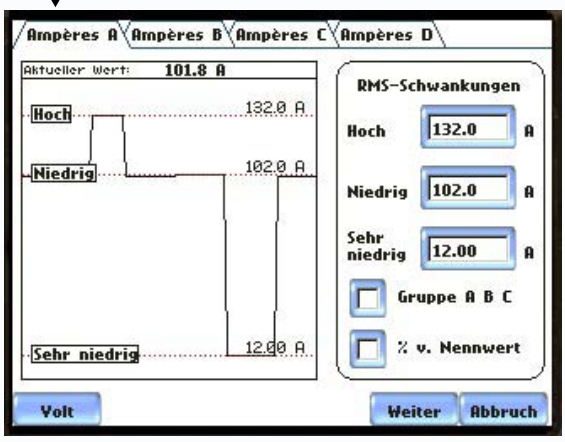
Bei RMS-Schwankungen erfolgt eine Auslösung dann, wenn ein Messwert einen für periodenabhängig festgelegten Schwellwert bei einer Abtastung über- oder unterschreitet.

Der Ende-Punkt einer Verzerrung (des Ereignisses) wird erreicht, wenn die Werte aller Kanäle (plus Hysterese) für eine bestimmte Dauer wieder im Toleranzbereich liegen. Grenzwertverletzungen innerhalb des auslösenden Ereignisses bilden immer eine Teilmenge der Verzerrung. Um die Anzahl der Auslösungen bei mehreren kurz aufeinander folgenden Ereignissen zu reduzieren, werden Schwellwerte unter Berücksichtigung der Hysterese ausgewertet.

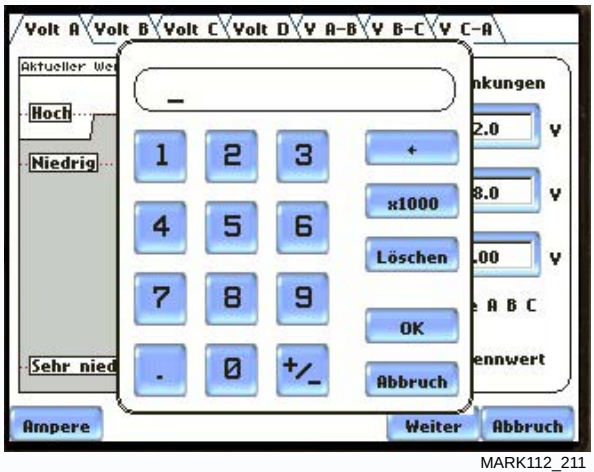
HINWEIS: Die Hysterese für Schwellwerte kann nicht angepasst werden.

Aufzeichnung von RMS-Schwankungen

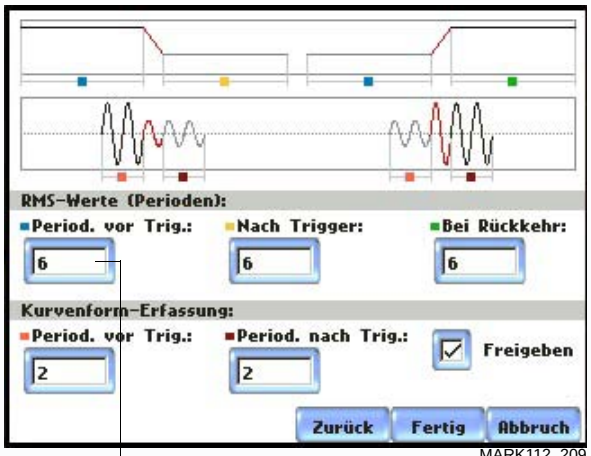
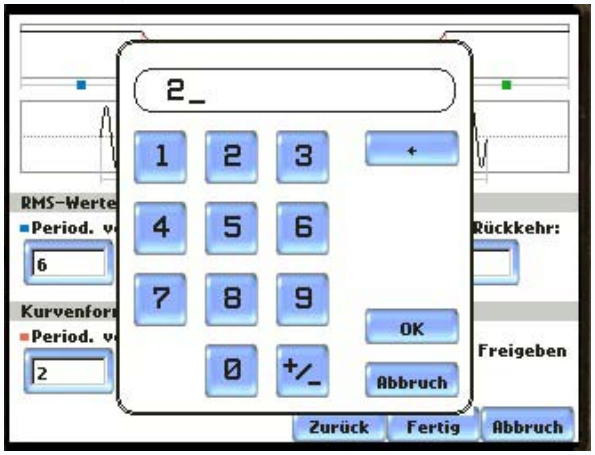
Die Auslösung bei RMS-Schwankungen basiert auf folgenden Parametern:
- unterer Grenzwert
- oberer Grenzwert
- Perioden bis zum Ende-Zeitpunkt des Ereignisses

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie in der Ansicht "Erweiterte Optionen" die Taste "RMS-Schwankungen". • Berühren Sie ein Eingabefeld (**Hoch, Niedrig, Sehr niedrig**), um den entsprechenden Schwellwert festzulegen oder zu deaktivieren. Siehe Anhang G, Ereignis-Klassen. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 6-11. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **% v. Nennwert**, um Schwellwerte in Prozent festzulegen . Wenn Sie die Option abwählen, werden Absolutwerte gesetzt. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Gruppe A B C**, um für alle Kanäle einen identischen Grenzwert zu setzen. • Mit **Weiter** öffnen Sie die Ansicht "RMS-Werte (Perioden)" / "Kurvenform-Erfassung". Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 6-12. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Erweiterte Optionen".	 MARK112_201  MARK112_202  MARK112_206

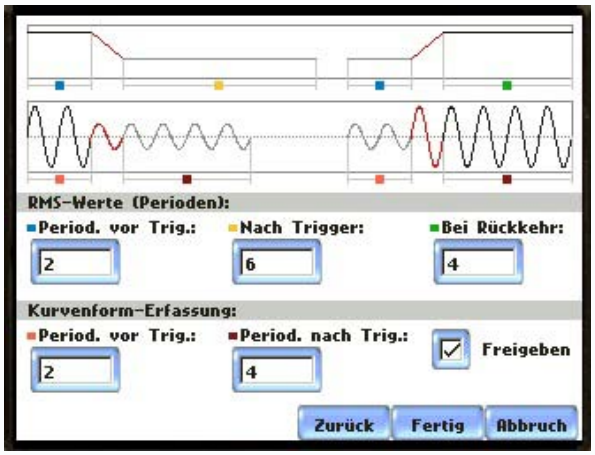
Aufzeichnung von RMS-Schwankungen (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Berühren Sie ein Eingabefeld (**Hoch**, **Niedrig**, **Sehr niedrig**) und geben Sie den gewünschten Wert über die numerische Tastatur ein. Die Auslösung bei RMS-Schwankungen erfolgt, wenn der Spannungs- oder Stromwert mindestens einer Phase außerhalb des Toleranzbereichs liegt. Sobald alle Werte für eine bestimmte Periodendauer wieder innerhalb des Toleranzbereichs liegen, wird die Aufzeichnung gestoppt. • Mit **Löschen** wird der Schwellwert deaktiviert. • Bestätigen Sie die Änderungen mit **OK**. • Verwerfen Sie die Änderungen mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "RMS-Schwankungen". • Schließen Sie die eingeblendete Tastatur mit OK oder Abbruch.	 MARK112_211 Hinweis 1: Setzen Sie Schwellwerte nur dann, wenn ausdrücklich notwendig. Hinweis 2: Der "Hoch"-Wert muss für jeden Kanal mindestens Faktor 1 über dem "Niedrig"-Wert liegen. Hinweis 3: Die Hysterese für Schwellwerte kann nicht angepasst werden.

Aufzeichnung von RMS-Schwankungen (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3: Die Anzahl der vor, während und nach einem Ereignis aufgezeichneten Perioden (RMS-Werte und Kurvenformen) kann anwendungsspezifisch angepasst werden. Über die Pre- und Post-Trigger-Einstellungen der Ansicht **Kurvenform-Erf. (Perioden)** legen Sie die Anzahl der Perioden fest, die vor, während und nach einem Ereignis aufgezeichnet werden. Diese Funktion ist standardmäßig aktiviert, kann jedoch vom Anwender deaktiviert werden. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Freigeben**, um Kurvenformen zu erfassen. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie die Anzahl der aufzuzeichnenden Perioden über die numerische Tastatur ein. <u>RMS-Werte (Perioden):</u> • Berühren Sie das Feld **Perioden vor Trig.:** und geben Sie die Anzahl der Perioden, die vor der Trigger-Periode aufgezeichnet werden, über die numerische Tastatur ein. • Berühren Sie das Feld **Nach Trigger:** und geben Sie die Anzahl der Trigger-Perioden über die numerische Tastatur ein. • Berühren Sie das Feld **Bei Rückkehr:** und geben Sie die Anzahl der Perioden, die nach der Trigger-Periode aufgezeichnet werden sollen, über die numerische Tastatur ein.	 MARK112_209  MARK112_212

Aufzeichnung von RMS-Schwankungen (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3 (Forts.): Kurvenform-Erfassung (Perioden) Diese Werte können auch für die Erfassung der Kurvenformen von Transienten genutzt werden. • Berühren Sie das Feld **Perioden vor Trig.:** und geben Sie die Anzahl der Perioden, die vor jeder Trigger-Periode aufgezeichnet werden sollen, über die numerische Tastatur ein. • Berühren Sie das Feld **Bei Rückkehr:** und geben Sie die Anzahl der Perioden, die nach jeder Trigger-Periode aufgezeichnet werden sollen, über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die neuen Einstellungen **OK** oder verwerfen Sie die Eingaben mit **Abbruch**. Auf dem Display erscheint wieder die vorherige Ansicht. • Bestätigen Sie alle Änderungen mit **Fertig**. • Kehren Sie mit Zurück in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück.	Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Veränderungen durch neue Perioden-Werte:  MARK112_213

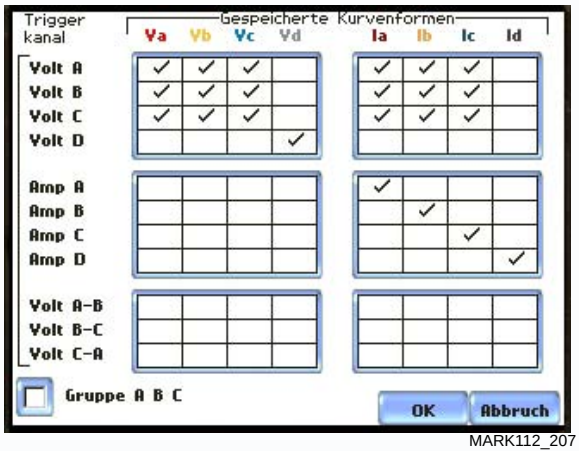
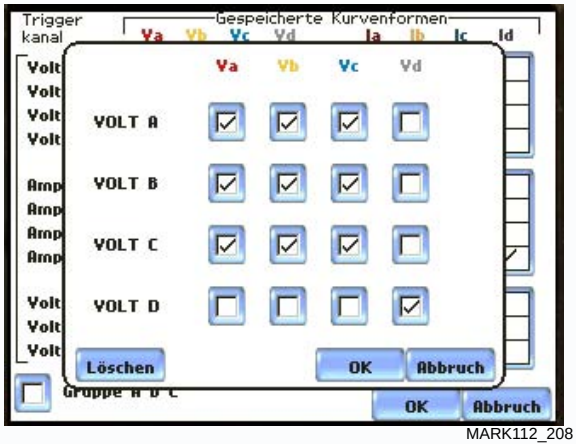
HINWEIS

Die Anzahl der Pre-Trigger-Perioden für die Erfassung der Kurvenform darf die Anzahl der Pre-Trigger-Perioden für RMS-Werte nicht überschreiten. Gleiches gilt für Post-Trigger-Perioden.

Kurvenform-Erfassung

Trigger-Kanäle

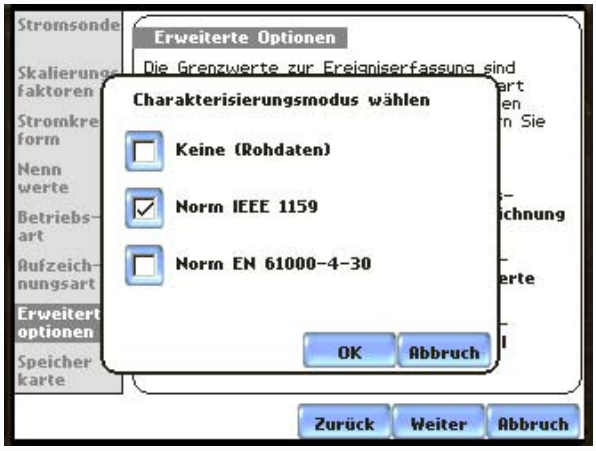
Der MAVO**WATT 70** bietet die Möglichkeit, alle Trigger-Kanäle/Parameter für die Erfassung von Kurvenformen anwenderspezifisch anzupassen.

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Berühren Sie ein Eingabefeld, um die Matrix aller Kanäle zu öffnen und die gewünschten Kanäle anzuwählen. Nicht angewählte Kanäle werden nicht mit aufgezeichnet. • Berühren Sie die Eingabefelder, um Strom- und Spannungskanäle über die Matrix zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Alle angewählten Kanäle werden abgebildet. Für jede Matrix wird ein eigenes Eingabefeld geöffnet, siehe Hinweis . Weiter mit SCHRITT 2. • Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Erweiterte Optionen". • Mit **Abbruch** kehren Sie in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Gruppe A B C**, um für alle Kanäle eine identischen Matrix zu setzen.	 MARK112_207 Hinweis: Erste Kanal-Zeile: Berühren Sie ein Eingabefeld der ersten Zeile und markieren Sie die gewünschten Spannungskanäle (V_A, V_B, V_C, V_D). Bestätigen Sie mit OK. Diese Kanäle werden in der Ansicht "Gespeicherte Kurvenformen" mit einem Häkchen markiert. Zweite Kanal-Zeile: Berühren Sie ein Eingabefeld der zweiten Zeile und markieren Sie die gewünschten Stromkanäle (I_A, I_B, I_C, I_D) Bestätigen Sie mit OK. Diese Kanäle werden in der Ansicht "Gespeicherte Kurvenformen" mit einem Häkchen markiert. Dritte Kanal-Zeile: Berühren Sie ein Eingabefeld der ersten Zeile und markieren Sie die gewünschten Spannungskanäle/Phase-Phase (V_{A-B}, V_{B-C}, V_{C-A}). Bestätigen Sie mit OK. Diese Kanäle werden in der Ansicht "Gespeicherte Kurvenformen" mit einem Häkchen markiert.
SCHRITT 2: Markieren Sie die Kanäle in der Matrix, die bei der Erfassung der Kurvenform berücksichtigt werden sollen. • Mit **Löschen** werden alle Kanäle der Matrix zurückgesetzt. Alle vorherigen Kanal-Einstellungen werden verworfen.	 MARK112_208

Ereignis-Kennzeichnung

Ereignis-Kennzeichnung

Ereignisse werden entsprechend dem gewählten Messmodus klassifiziert.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie in der Ansicht "Erweiterte Optionen" die Taste "Ereignis-Kennzeichnung". Der MAVO**WATT 70** misst Ereignisdaten gemäß IEEE 1159 oder IEC 61000-4-30, Klasse A. • Markieren Sie in der Ansicht "Charakterisierungsmodus wählen" das gewünschte Kontrollkästchen **IEEE 1159 Standard** oder **IEC 61000-4-30 Standard**. Markieren Sie **Keine (Rohdaten)**, wenn die Ereignisdaten nicht klassifiziert werden sollen. • Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Erweiterte Optionen". • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück.	 MARK112_214

Siehe Anhang F, Ereignis-Klassen.

Journal-Grenzwerte

Journal-Grenzwerte

Der MAVO**WATT 70** bietet die Möglichkeit, Netzparameter auf der Grundlage periodischer Abtastungen in einem Journal als Trend abzubilden. Statistische Daten werden unabhängig von den eingestellten Grenzwerten erfasst, d.h., Trendwerte stehen in jedem Fall zur Verfügung. Die Datenerfassung erfolgt in bestimmten programmierten Intervallen und unabhängig von Netzstörungen.

Die Basis-Parameter gehen aus den Abbildungen auf Seite 6-17 hervor. Die Vorgehensweise entspricht der Eingabe anderer Journal-Parameter.

Eine Liste aller trendfähigen Parameter ist auf Seite 6-18 zu finden.

Grenzwert-abhängige Datenauf-zeichnung

Mit dieser Methode können die Einheiten zur Berechnung von Spannungs- und Stromgrenzwerten definiert werden. Hierbei handelt es sich um untere und obere Grenzwerte. Die folgenden Schwellwerte bilden die Grundlage für die Erstellung von Trends:

Sehr stark: Maximalwert zum Abgleich von Werten mit einem oberen Grenzwert.
Hoch: Maximalwert zum Abgleich von Werten oberhalb des unteren Grenzwerts.
Niedrig: Maximalwert zum Abgleich von Werten unterhalb des oberen Grenzwerts.
Sehr niedrig: Maximalwert zum Abgleich von Werten unterhalb des unteren Grenzwerts.
Totzone: Legt den Grad der Veränderung eines Wertes fest, bevor ein nachfolgendes Ereignis aufgezeichnet wird

Der "Sehr stark"-Wert muss über "Hoch" liegen, "Sehr niedrig" unterhalb von "Niedrig". Auf der Grundlage der Totzone werden inkrementelle Veränderungen von Parametern bei Grenzwertverletzungen aufgezeichnet. Die Hysterese für Schwellwerte kann nicht angepasst werden. Aufzeichnungen oder Protokolle werden immer dann angestoßen, wenn ein Grenzwert überschritten wird.

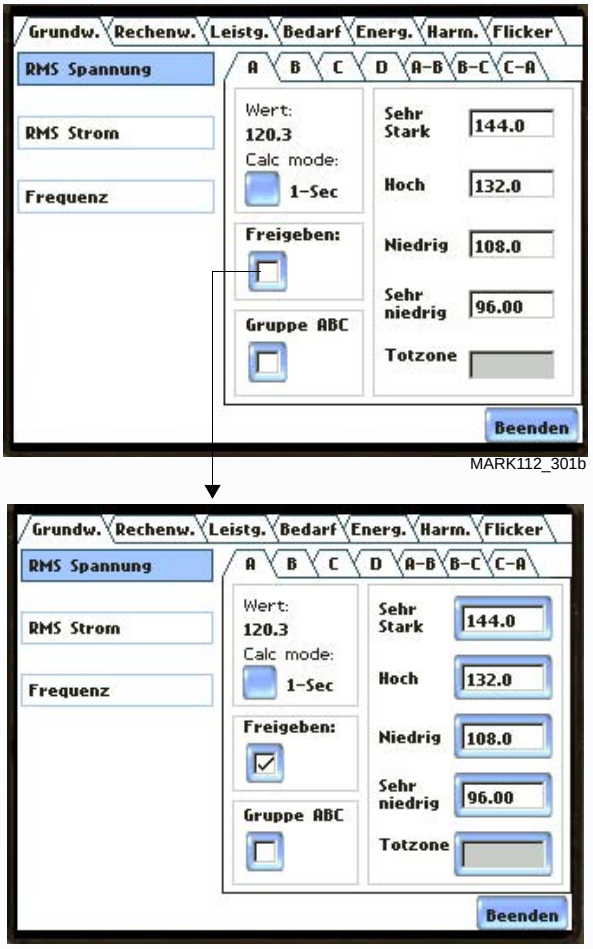
Zeitabhängige Datenauf-zeichnung

Der MAVO**WATT 70** bietet die Möglichkeit, Abtastungen periodisch zu erfassen und Schnappschüsse der Spannungs- und/oder Stromkurve aufzuzeichnen. In der Ansicht "Journal-Intervall" (Seite 6-22) kann die Anzahl der Aufzeichnungen von Netzparametern, Bedarf und Energie, Harmonischen und Flicker festgelegt werden.

HINWEIS

Daten können simultan grenzwert- und zeitabhängig aufgezeichnet werden. Legen Sie die Trend-Parameter sowohl in der Ansicht "Journal-Kategorien" als auch unter "Journal-Intervall" fest.

Journal-Parameter

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie in der Ansicht "Erweiterte Optionen" die Taste "Journal-Grenzwerte". Die Ansicht "Journal-Kategorien" wird geöffnet. Über die verschiedenen Kategorie-Buttons können Sie die Ansichten zur Eingabe von Journal-Grenzwerten öffnen. Beispiel: Mit **Standardliste** öffnen Sie die Ansicht der zugeordneten Parameter. Weiter mit SCHRITT 2.	 MARK112_301
SCHRITT 2: Über die oberen Reiter gelangen Sie zu den nachgeordneten Journal-Parametern. • Über die Reiter **A, B, C, D** und **A-B, B-C, C-A** öffnen Sie die Masken mit den Eingabefeldern für Phasenwerte. • Markieren Sie Freigeben, um Grenzwerte für die Datenaufzeichnung festzulegen. Die Eingabefelder erscheinen mit blauem Rand. Berühren Sie das gewünschte Feld, um über die numerische Tastatur einen Wert einzugeben (**Sehr stark, Hoch, Niedrig, Sehr niedrig, Totzone**) . • Bestätigen Sie die Änderungen mit **Beenden**. • Um statistische Daten zeitgesteuert aufzuzeichnen, wählen Sie die Option "Journal-Intervall" in der Ansicht "Erweiterte Optionen". Siehe Seiten 6-21 bis 6-22.	 MARK112_301b MARK112_302

HINWEIS Passen Sie die übrigen Journal-Parameter wie beschrieben an.

Liste der Journal-Parameter

Die folgenden Parameter stehen für Journal-Grenzwerte zur Verfügung, Siehe Anhang B, technische Spezifikationen, Parameter-Definitionen.

Standard-Parameter						
Grund-werte	**Rechen-werte**	**Leistung**	**Bedarf**	**Energie**	**Harmonische**	**Flicker**
RMS-Spannung	Vektor. Ver-schiebungs-Leistungs-faktor cos phi	Wirk-leistung	Perioden-Wirkleis-tung	Wh	THD Span-nung	Kurz-zeit-Flicker
RMS-Strom	Arithm. Ver-schiebungs-Leistungs-faktor	Schein-leistung	Perioden-Schein-leistung	VAh	THD Strom	Glei-tender Lang-zeit-Flicker
Frequenz	Ableitstrom	Blind-leistung	Perioden-Blindleis-tung	VARh	Harmonische Leistung, ungepolt	Lang-zeit-Flicker
	Nettostrom	Wirkleis-tungsfaktor	Durch-schn. Perioden-Strom			
		Ver-schiebungs-Leistungs-faktor				

Verzerrung					
Harmoni-sche Gesamt-verzerrung	**Zwischenhar-monische Gesamtverzer-rung**	**Fern-sprech-Störfaktor**	**Scheitel-faktor**	**Leistung**	**Trans-formator**
THD Span-nung (Fund)	TID Spannung (Fund)	TIF Span-nung (Fund)	Schei-telfak-tor Span-nung	Harmoni-sche Leis-tung, gepolt	Reduktions-faktor Trans-formator
THD Strom (Fund)	TID Strom (Fund)	TIF Strom (Fund)	Schei-telfak-tor Strom	Harmoni-sche Leis-tung, ungepolt	K-Faktor Transformator
THD Span-nung (RSS)	TID Spannung (RSS)	TIF Span-nung (RSS)			
THD Strom (RSS)	TID Strom (RSS)	TIF Strom (RSS)			
		TIF Strom ges.			

Liste der Journal-Parameter (Forts.)

Eigendefinierte Frequenz	
Anwendespezifische Spannung	**Anwendespezifischer Strom**
Spannungsharmonische 1, anwenderspezifisch	Stromharmonische 1, anwenderspezifisch
Spannungsharmonische 2, anwenderspezifisch	Stromharmonische 2, anwenderspezifisch
Spannungsharmonische 3, anwenderspezifisch	Stromharmonische 3, anwenderspezifisch
Spannungsharmonische 4, anwenderspezifisch	Stromharmonische 4, anwenderspezifisch

Unsymmetrie		
Sequenz	**Asymmetrie**	**RMS Ungleichheit**
Mitsystem-Spannung	V-Unsymmetrie (RMS Diff/ RMS Avg)	RMS-Ungleichheit Spannung
Gegensystem-Spannung	V-Unsymmetrie (Gegensys./ Mitsys.)	RMS-Ungleichheit Strom
Nullsystem-Spannung	V Unsymmetrie (Nullsystem/ Mitsys.)	
Mitsystem-Strom	I-Unsymmetrie (RMS Diff/RMS Avg)	
Gegensystem-Strom	I-Unsymmetrie (Gegensys./ Mitsys.)	
Nullsystem-Strom	I-Unsymmetrie (Nullsystem/ Mitsys.)	

Leistung erweitert	
Arithmetische Summen	**Vektorielle Summen**
Arithmet. Summen-PF	Vektorieller Summen-PF
Arithmet. Summen-DPF	Vektorieller Summen-DF
Arithmet. Summen-VA	Vektorielle Summen-VA
Fund. Arithmet. Summen-VA	Fund. Vektorielle Summen-VA

Liste der Journal-Parameter (Forts.)

Bedarf erweitert			
Spitzenleistung	**Trendleistung**	**Koinzidente Leistung**	**Koinzid. PF**
Watt Spitzenbedarf	Trend-Wirkleistung W	VA Bedarf bei Watt Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei Watt Spitzenbedarf
VA Spitzenbedarf	Trend-Scheinleistung VA	VAR Bedarf bei Watt Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei VAR Spitzenbedarf
VAR Spitzenbedarf	Trend-Scheinleistung VAR	Watt Bedarf bei VAR Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei VA Spitzenbedarf
Trend Spitzenbedarf		VA Bedarf bei VAR Spitzenbedarf	
		VAR Bedarf bei VA Spitzenbedarf	
		Watt Bedarf bei VA Spitzenbedarf	

Energie erweitert
Energiebezug Wh, Grundfrequenz
Energiebezug VARh, Grundfrequenz
Energieabgabe Wh, Grundfrequenz
Energieabgabe VARh, Grundfrequenz

Journal-Intervall

Einleitung

In der Ansicht "Journal-Intervall" können Sie festlegen, wie oft der MAVO**WATT 70** aufgezeichnete Daten unabhängig von Störungen und Journal-Grenzwerten speichert.

Definitionen

Leistungswerte

Leistungswerte-Intervall - Leistungs-Parameter werden über alle Perioden eines 1-Sekunden-Intervalls ermittelt. Die erfassten Min.-, Max.- und Mittelwerte werden jeweils am Ende des Intervalls abgespeichert. Die Aufzeichnung umfasst die Werte "Watt", "Leistungsfaktor" und "RMS pro Sekunde" (im Gegensatz zu "RMS pro Periode"). Die Min.-, Max.- und Mittelwerte basieren jeweils auf einer vollen Periode, die Auflösung beträgt eine halbe Periode. Die Parameter RMS, Spitzenwert und Wellenform dienen auch zur Erstellung von Schnappschüssen der Kurvenformen. Anhand der Min.-, Max.- und Mittelwerte stehen - unabhängig von den Schwellwerten für RMS-Schwankungen - immer Informationen zu jedem Messintervall zur Verfügung.

Kurvenform-Schnappschuss - Spannungs- und/oder Stromkurven können in Form von Schnappschüssen hinterlegt werden. Die Anzahl dieser Schnappschüsse kann anwenderspezifisch festgelegt werden.

Bedarf und Leistung

Bedarf Sub-Intervall und *Sub-Intervalle je Intervall* - Diese Parameter definieren die Zeitintervalle zur Berechnung von Bedarf und Leistung. Bedarfsberechnungen werden pro Sub-Intervall und basierend auf dem jeweils vorhergehenden Bedarfs-Intervall erstellt, daher muss das Bedarf-Sub-Intervall ganzer Teiler des Bedarf-Intervalls sein.

Harmonische

Protokoll-Intervall für Harmonische - Basierend auf den Journal-Werten können Trends für verschiedene Parameter wie harmonische Gesamtverzerrung (THD), zwischenharmonische Gesamtverzerrung (TID) und Fernsprech-Störfaktor (TIF) erstellt werden. Zur genaueren Berechnung der Phasenwinkel können Abtastungen zur Abbildung einer Kurvenformen auf die Grundschwingung synchronisiert werden.

Flicker

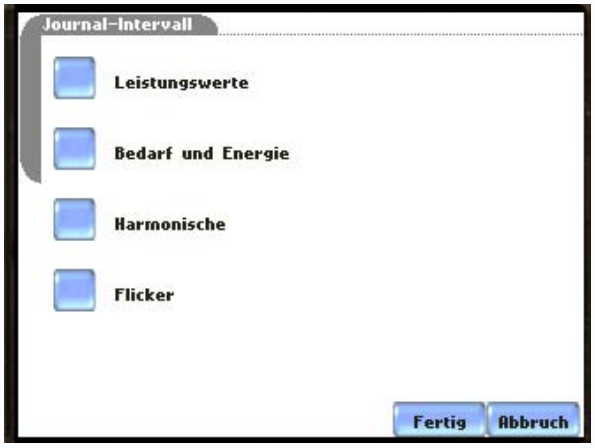
Pst (Kurzzeit) - Intervall - Intervall für die Pst-Berechnung, typischerweise zehn Minuten.

Plt (Langzeit) - Intervall - Intervall für die Plt-Berechnung, typischerweise zwei Stunden.

Das Plt-Intervall muss ein vielfaches Ganzes des Pst-Intervalls betragen. Legen Sie einen gleitenden Plt-Wert fest, um den Plt pro Pst-Intervall zu ermitteln.

Ansicht "Journal-Intervall"

Die Intervalle für die zeitgesteuerte Datenerfassung können anwenderspezifisch festgelegt werden.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Drücken Sie in der Ansicht "Erweiterte Optionen" die Taste "Journal-Intervall". Die Ansicht "Journal-Intervall" wird geöffnet. Berühren Sie den Button des gewünschten Parameters. Drücken Sie die Buttons mehrfach, um zwischen den verfügbaren Werten zu wechseln. • Optionen für **Leistungswerte**: Leistungswerte-Intervall: 1 s, 10 s, 30 s, 1 min, 2 min, 3 min, 5 min, 10 min, 15 min, 1 h Kurvenform-Schnappschuss: ein, aus • Optionen **Bedarf und Leistung**: Bedarf Sub-Intervall (in Minuten): aus, 3, 5, 10, 15 Sub-Intervalle pro Intervall: aus, 1, 2, 3, 4, 5, 6 • Optionen für **Harmonische**: Journal-Intervalle Harmonische: aus, 30 s, 1 min, 2 min, 3 min, 5 min, 10 min, 15 min, 1 h • Optionen für **Flicker**: Pst (Kurzzeit) Intervall (in Minuten): OFF, 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 Plt (Langzeit) - Intervall (in Stunden): OFF, 1, 2, 3, 4, 8 • Bestätigen Sie die neuen Einstellungen mit **Fertig**. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Erweiterte Optionen" zurück.	 MARK112_401

Spannungsqualität EN50160

Erweiterte Optionen für EN50160

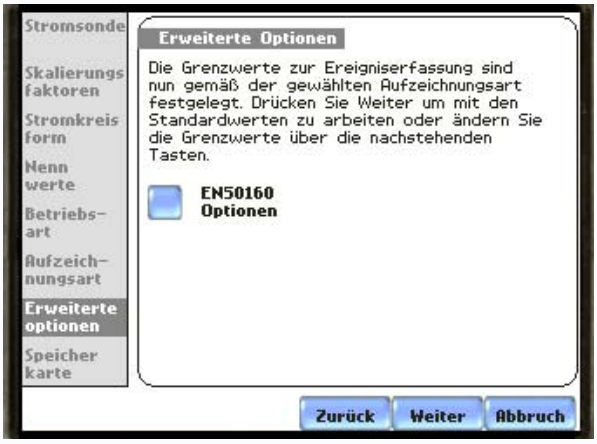
Der Standard EN50160 dient zur statistischen Analyse von Netzqualitätsdaten. Mit der integrierten QOS-Anwendung (Quality of Supply) werden Messdaten und Parameter statistisch erfasst und gemäß EN50160 protokolliert. Zu den geforderten Messparametern gehören die Netzfrequenz, Schwankungen der Versorgungsspannung, schnelle Spannungsänderungen, Spannungsunsymmetrie, Spannungsharmonische, Zwischenharmonische und die netzgebundene Übertragung. Die Norm legt fest, dass innerhalb einer Woche 95% aller Messwerte innerhalb eines definierten Toleranzbereichs liegen müssen.

In der Ansicht "EN50160-Optionen" können bis zu fünf Netzfrequenzen unterhalb von 3 kHz definiert werden. Weiterhin stehen vordefinierte Werte für Nieder- und Mittelspannung zur Verfügung.

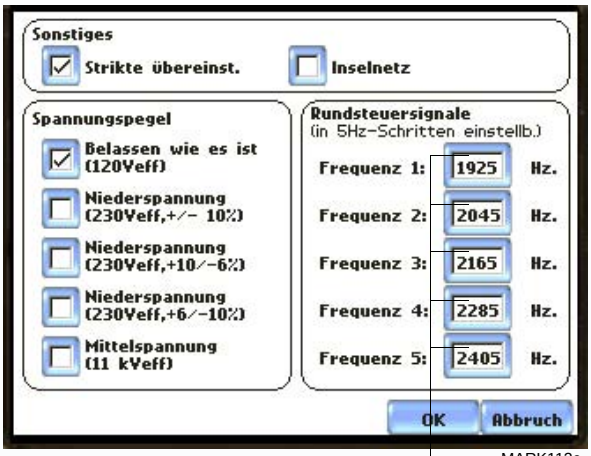
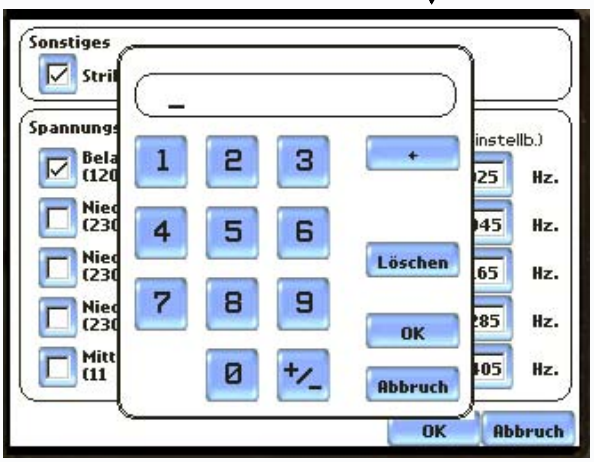
HINWEIS

EN50160-Analysen beziehen sich lediglich auf die involvierten Verteilerstationen. Aufgrund des ausschließlichen Bezugs auf öffentliche Energieverteilungsnetze finden Werte wie z.B. die Kurzschlussleistung keine Berücksichtigung. Die Norm bezieht sich weiterhin nur auf normale Netzbetriebsbedingungen.

Erweiterte Optionen EN50160

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Wählen Sie in der Ansicht "Aufzeichnungsart" die Option "Spannungsqualität EN50160" und springen Sie mit Weiter in die nächste Ansicht. • Mit Weiter übernehmen Sie die angebotenen Voreinstellungen. Die Ansicht "Anlagenname/ Speicherkarte" wird geöffnet, siehe Seiten 5-20 bis 5-23. • Mit **EN50160-Optionen** öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Schwellwerte gem. EN50160. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 6-24. • Mit **Abbruch** schließen Sie die Ansicht und kehren zum Start-Menü zurück.	 MARK112b

Erweiterte Optionen EN50160 (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Legen Sie bis zu fünf Frequenzen in 5 Hz-Schritten fest. Die Konformitätsprüfung basiert auf einem Abgleich der effektiven mit den definierten Werten. • Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie den gewünschten Wert über die numerische Tastatur ein. • Markieren Sie den gewünschten Spannungspegel. **Belassen (120 Veff), Niederspannung (230 Veff, +/-10%), Niederspannung (230 Veff, +10/-6%), Niederspannung (230 Veff, +6/-10%), Mittelspannung (11 kVeff)**. Niederspannung = <1kV nom., Mittelspannung = 1kV bis 35kV nom. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Inselnetz,** für Messungen in Inselnetzen. Diese Option ist standardmäßig abgewählt, Messungen erfolgen dann synchronisiert mit dem Verteilernetz. • Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Erweiterte Optionen". • Verwerfen Sie die Eingaben mit **Abbruch**. Das Display zeigt wieder die Ansicht "Erweiterte Optionen".	 MARK112c  MARK112d

Weitere Informationen zur EN50160-Kompatibilität siehe Kapitel 8.

K A P I T E L 7

Ereignisdaten anzeigen

Übersicht

Darstellung der erfassten Daten

Der MAVO**WATT 70** bietet ein benutzerfreundliches grafisches Display zur Darstellung aller erfassten Daten. Dank der optimierten Firmware-Architektur können Ereignis- und Journaldaten auf verschiedenen Ebenen erfasst, klassifiziert, übertragen und visualisiert werden. Mit der integrierten QOS-Anwendung (Quality of Supply) lassen sich Protokolle gem. EN50160 erstellen.

Ereignis: Unter einem Ereignis ist das Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwerts zu verstehen. Ereignisse werden mit Pre-Trigger-, Trigger- und Post-Trigger-Periode aufgezeichnet und im Gerätespeicher hinterlegt. Je nach Konfiguration werden bei der Erfassung von Ereignissen weitere Kanäle mit aufgezeichnet.

Trend: Trend-Diagramme bilden die Entwicklung eines bestimmten Werts kanalbezogen über einen definierten Zeitraum hinweg ab und zeigen die zu einem bestimmten Zeitpunkt gegebenen Auslösebedingungen, Kurvenformen und RMS-Werte auf. Bestimmte Bereiche von Diagrammen lassen sich hierbei mit der Zoom-Funktion problemlos vergrößert darstellen.

Bildschirm-symbole

Sämtliche Ereignisdaten werden über den Startbildschirm aufgerufen (Trend und Ereignisse).

Über den Button "Ereignisse" können Grafiken und Kurvenformen angezeigt und angepasst werden sowie die Darstellungsoptionen geändert werden (Parameter/Kanäle hinzufügen oder entfernen). In der Ansicht "Ereignisse" stehen verschiedene Buttons zur Navigation bereit.

HINWEIS Ereignisdaten stehen nur im Messbetrieb zur Verfügung bzw. wenn eine entsprechende Datei von einer Speicherkarte geladen wurde. Wenn keine Daten zur Verfügung stehen, erscheint die Fehlermeldung "Ereignisdaten nicht verfügbar".

Über den Button "Trend" werden die verfügbaren Zeit- bzw. Trend-Diagramme abgerufen. Die verschiedenen Anzeige-Parameter werden über die Journal-Grenzwerte definiert (siehe Seiten 6-18 bis 6-20). In der Ansicht "Trend" können bis zu vier Diagramme mit jeweils zwei Parametern dargestellt werden. Jeder Parameter kann mehreren Kanälen zugeordnet sein. Diagramme können jederzeit ein- bzw. ausgeblendet werden, die Anzeige wird hierbei automatisch angepasst. Weiterhin steht ein Zoom-Werkzeug zur Verfügung, mit dem sich bestimmte Bereiche detailliert darstellen lassen.

Daten auf PC laden und anzeigen

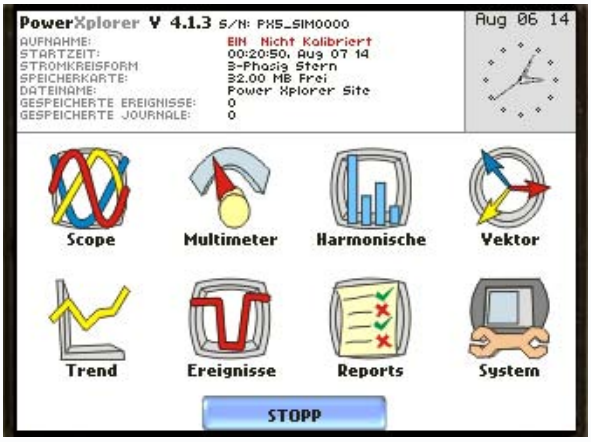
Ereignisdaten können von einer Speicherkarte aus auf einen PC geladen und dort angezeigt werden. Setzen Sie hierzu einfach die genutzte Speicherkarte in den Kartenslot des PC. Zum Auslesen der Karte ist keine spezielle Software notwendig.

Zum Anzeigen der Ereignisdaten muss jedoch GOSSEN METRAWATT NodeLink® und DranView® auf dem PC installiert sein. Per NodeLink® können Daten vom MAVO**WATT 70** über eine serielle RS232-, USB-, Ethernet- oder Modem-Verbindung auf den PC geladen werden. DranView® dient zur Verwaltung, Anzeige und Analyse der Ereignisdaten mit Hilfe des PC. Weitere Informationen zu NodeLink® und DranView® finden Sie im Kapitel 9 dieses Handbuchs ("Ereignisse laden").

NodeLink® und DranView® sind eingetragene Marken von GOSSEN METRAWATT. Weitere Informationen sind über den Kundenservice von GMC-I Service GmbH erhältlich: Tel. +49 98117-0 oder Fax +49 98117-253.

Datenanzeige über die Ansichten "Ereignisse" und "Trend"

Gehen Sie zum Anzeigen von Ereignisdaten wie nachfolgend beschrieben vor.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Die Ansichten "Ereignisse" und "Trend" werden vom Startbildschirm aus geöffnet. Ereignisdaten stehen nur im Messbetrieb zur Verfügung bzw. wenn eine entsprechende Datei von einer Speicherkarte geladen wurde. Links oben auf dem Display wird der aktuelle Gerätestatus angezeigt. Zum Starten einer Messung siehe Kapitel 5, Abschnitt C, Seite 5-24: Startmenü - Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten. • Drücken Sie **Ereignisse**, um eine Liste aller Ereignisse sowie die entsprechenden Grafiken, Kurvenformen und RMS-Werte anzuzeigen. Weiter mit Abschnitt A - Ereignisse, Seite 7-4. • Drücken Sie **Trend**, um Trends zu Journal-Daten und Zeitplot-Diagrammen zu erzeugen. Weiter mit Abschnitt B - Trend, Seite 7-17.	 MARK002b

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden folgende Inhalte beschrieben:

Abschnitt	Inhalt	siehe Seite
A	Ereignisse	7-4
B	Trend	7-17

Abschnitt A
Ereignisse

Übersicht

Angezeigte Informationen

In der Ansicht "Ereignisse" werden die zum Zeitpunkt einer Grenzwertverletzung aufgezeichneten Spannungs- bzw. Strom-Kurven in Form von Grafiken, Listen, Kurvenformen, RMS-Werten und Verlaufsdiagrammen abgebildet. Alle verfügbaren Diagramme können anwenderspezifisch konfiguriert werden. Mit Hilfe der Zoom-Funktion können bestimmte Diagrammbereiche zur einfacheren Datenanalyse- und/ oder Interpretation vergrößert bzw. verkleinert werden. Darüber hinaus kann Anzahl der angezeigten Kurvenformen und RMS-Perioden sowie die Anzeige ereignisbezogener Textinformationen angepasst werden, siehe hierzu Seiten 7-9 bis 7-13.

Inhalt dieses Abschnitts

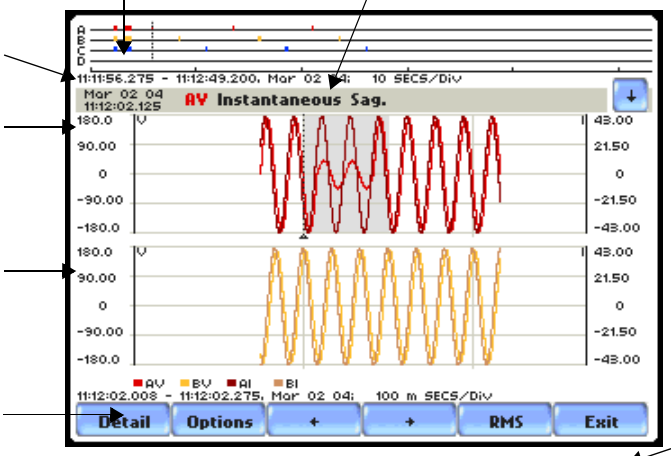
In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Ansicht "Ereignisdaten"	7-5
Ereignis-Übersicht	7-6
Ereignis-Liste	7-7
Detailansicht Ereignisse	7-9
Optionen	7-14

Ansicht "Ereignisdaten"

Ansicht "Ereignisse"

In der Ansicht "Ereignisse" werden die Ereignis-Übersicht und entsprechende Kurvenformen abgebildet. Mit Hilfe der verfügbaren Buttons kann jede Ansicht anwenderspezifisch angepasst bzw. zwischen den einzelnen Ansichten gewechselt werden. Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Ereignisse". Folgende Ansicht wird geöffnet:



Farbmarkierungen für getriggerte Ereignisse

Start- und Ende (Uhrzeit und Datum) der Aufzeichnung (bei laufender Aufzeichnung, aktuelle Uhrzeit und Datum)

Trigger-Kanäle

Zeitstempel, Kanal/ Parameter, Ereignisklasse

Y-Achse Spannung

Kanäle/ Parameter

Ereignis-Übersicht (Seite 7-6)

Ereignis-Liste anzeigen (Seite 7-7)

Ereignis-Diagramm (Seite 7-9)

Y-Achse Strom

Start- und Ende (Uhrzeit, Datum), X-Achse Zeit

Zurück zum Startbildschirm

Details anzeigen

Ansicht "Optionen" öffnen (anzuzeigende Parameter/Kanäle, Seite 7-15)

vorheriges Ereignis

nächstes Ereignis

umschalten zwischen Kurvenform und RMS-Darstellung

Hinweis: Ereignisdaten stehen nur im Messbetrieb zur Verfügung bzw. wenn eine entsprechende Datei von einer Speicherkarte geladen wurde.

Ereignis-Übersicht

Beschreibung

Die Ereignis-Übersicht befindet sich ganz oben in der Ansicht "Ereignisse" (siehe Seite 7-5) und bildet auf vier Zeitlinien alle Ereignisse innerhalb des aktuellen Aufzeichnungszeitraums ab (Spannungs-Kanäle oben, Strom-Kanäle unten).

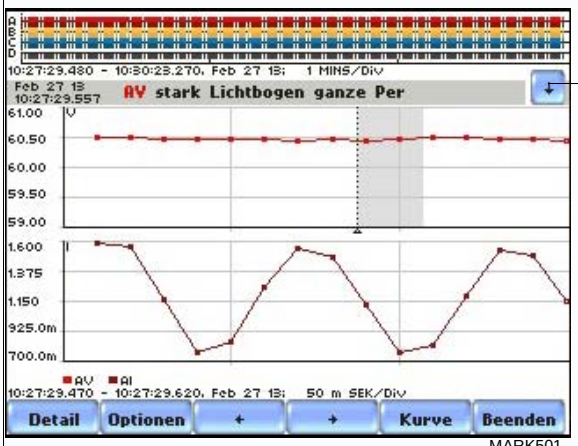
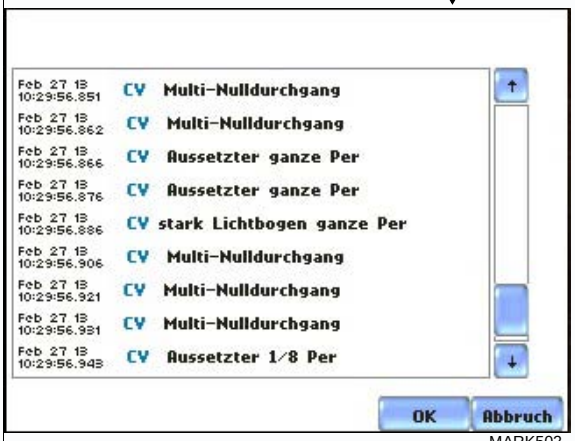
Ereignis-Liste

Beschreibung

Die Ereignis-Liste umfasst in chronologischer Reihenfolge alle aufgezeichneten Ereignisse. Alle Einträge sind mit Zeitstempel versehen und enthalten Informationen zu Kategorie und Dauer (in Perioden) des Ereignisses.

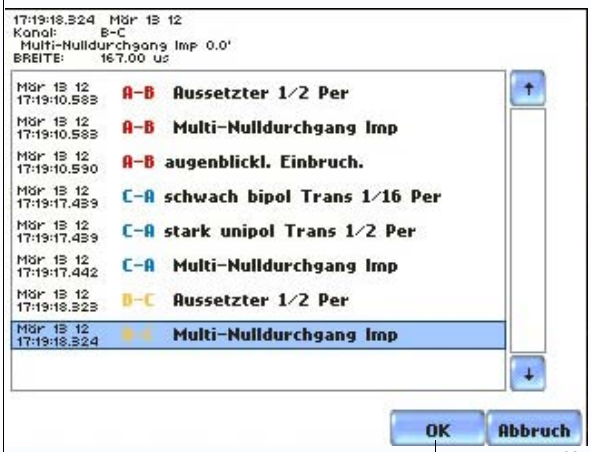
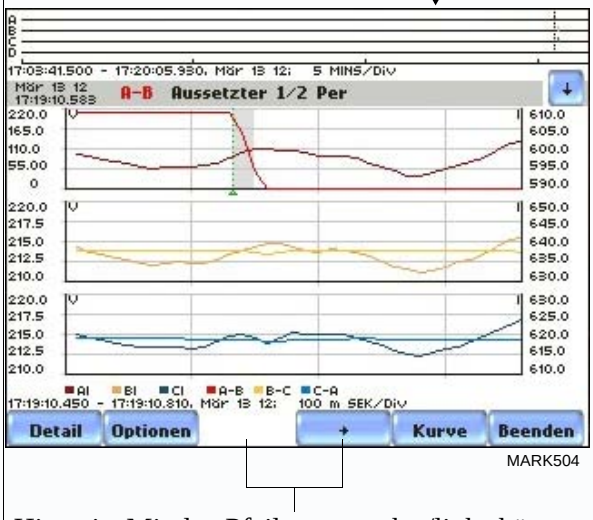
Ansicht Ereignis-Liste

Gehen Sie zum Anzeigen der Ereignis-Liste wie nachfolgend beschrieben vor. Diese Daten sind im Messbetrieb oder von einer Speicherkarte abrufbar.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Ereignisse". Öffnen Sie die Ereignis-Liste mit der Pfeiltaste Abwärts (rechts oben). • Öffnen Sie die Ereignis-Liste mit der Pfeiltaste Abwärts. In der Kopfzeile der Ereignis-Liste wird eine Zusammenfassung des jeweils markierten Ereignisses angezeigt. Jeder Eintrag enthält den entsprechenden Zeitstempel, die Farbcodierung des Kanals/ Parameters und die Ereignis-Klasse. • Benutzen Sie zum Scrollen der Liste die Pfeiltasten **Auf/Ab** bzw. die Scrollbar. • Markieren Sie den gewünschten Listeneintrag. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 7-8.	 MARK501  MARK502

Ansicht Ereignis-Liste (Forts.)

Gehen Sie zum Anzeigen der Ereignis-Liste wie nachfolgend beschrieben vor. Ereignisdaten stehen nur im Messbetrieb zur Verfügung bzw. wenn eine entsprechende Datei von einer Speicherkarte geladen wurde.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Der angewählte Listeneintrag erscheint farbig hinterlegt. • Mit **OK** öffnen Sie die Detailansicht zu diesem Ereignis. • Mit **Abbruch** kehren Sie in die Ansicht "Ereignisse" zurück.	 MARK503  MARK504 Hinweis: Mit den Pfeiltasten rechts/links können Sie zwischen den Einträgen wechseln.

Detailansicht Ereignisse

Detailansicht Ereignisse

Der MAVO**WATT 70** bietet die Möglichkeit, Ereignisse in Form von Kurven/RMS-Werten darzustellen. In der Detail-Ansicht steht Zoom-Funktion zum Vergrößern einzelner Perioden zur Verfügung. Alle Ereignisse können als RMS-Verlauf oder Kurvenform angezeigt werden.

X-Achse

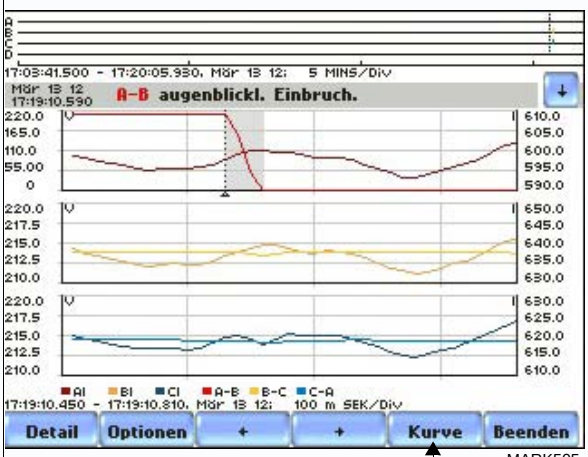
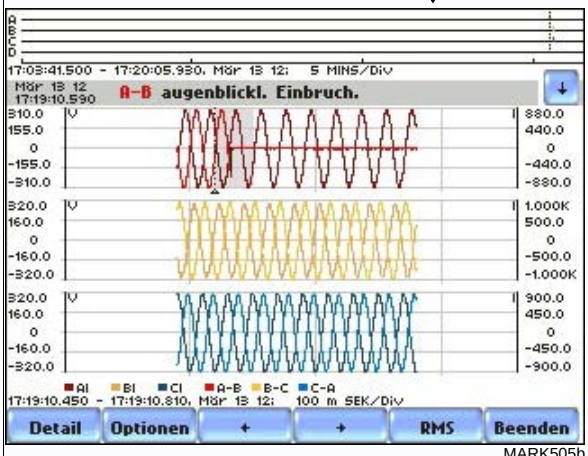
In der Grundansicht werden alle Kurvenform der geöffneten Datei abgebildet (automatische Skalierung).

Y-Achse

In der Grundansicht werden alle Min.-/Max.-Werte einer Zeitspanne abgebildet (automatische Skalierung).

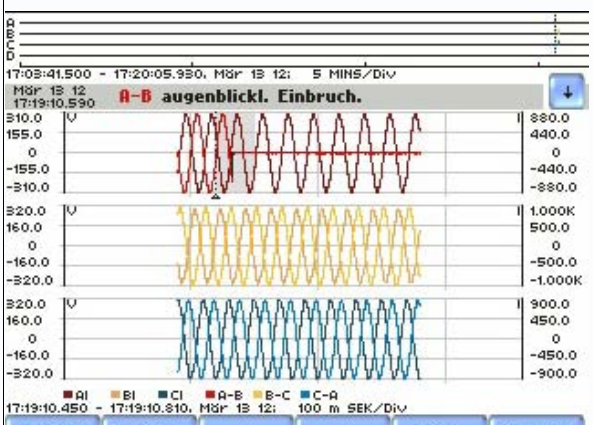
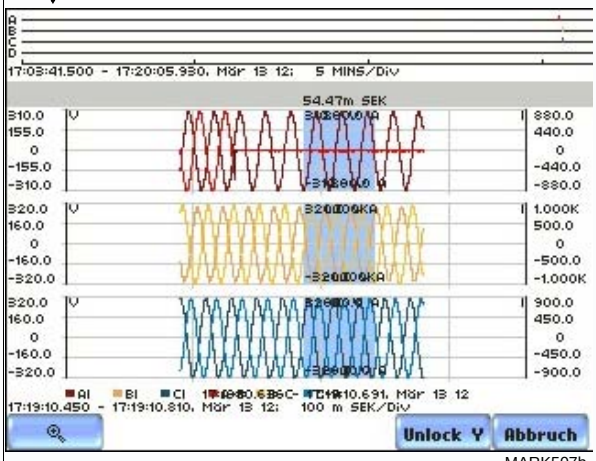
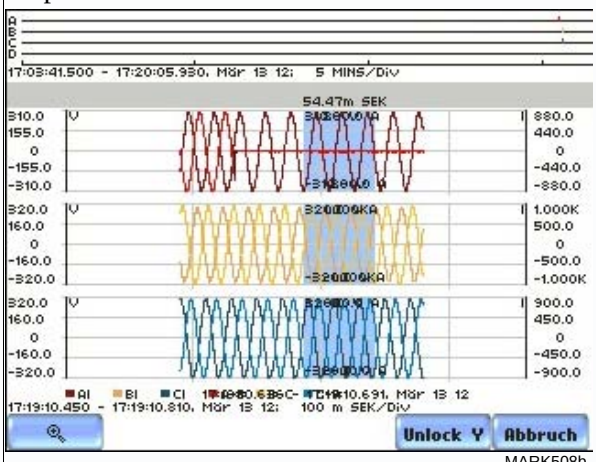
Detailansicht Ereignisse

Die Detail-Ansicht ist für alle verfügbaren Ereignisse abrufbar. Standardmäßig erscheint der RMS-Verlauf. Gehen Sie zum Öffnen der Detail-Ansicht wie nachfolgend beschrieben vor.

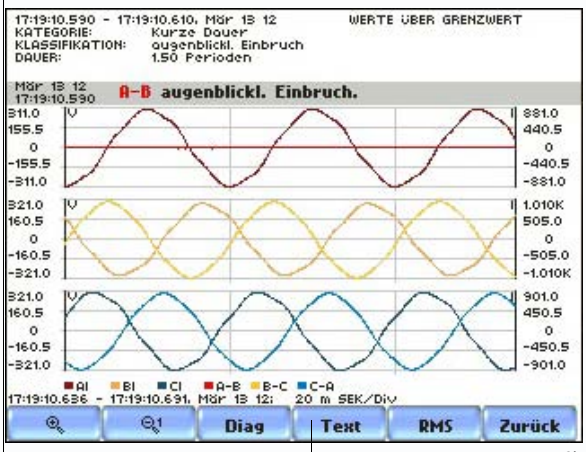
Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Ereignisse". Die Ereignis-Daten müssen sich bereits im Gerätespeicher befinden! Wählen Sie mit der Scroll-Funktion oder den Pfeiltasten einen Eintrag aus der Ereignis-Liste. • Wechseln Sie ggf. mit **Kurve/ RMS** zwischen Kurvenform und RMS-Darstellung. Hinweis 1: Der grau hinterlegte Bereich entspricht der Dauer des gewählten Ereignisses. Die schwarz punktierte Linie markiert den Startpunkt des Ereignisses. Hinweis 2: Die durchgehenden schwarzen Linien in der Kurvenform-Darstellung markieren hochfrequente Daten. Transiente Ereignisse können im Mikrosekundenbereich erfasst werden. • Mit **Detail** aktivieren Sie die Zoom-Funktion zum Vergrößern einzelner Ausschnitte der Kurvenform/RMS-Darstellung. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 7-10.	 MARK505  MARK505b

Detailansicht Ereignisse (Forts.)

Mit dem Button Vergrößern können die markierten Kurvenform-/RMS-Perioden auf die gewünschte Größe gezoomt werden. Über den Button Text kann eine Übersicht aller Ereignisdaten abgerufen werden.

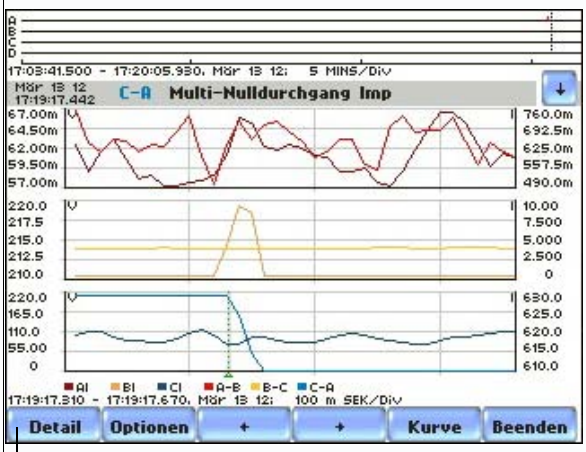
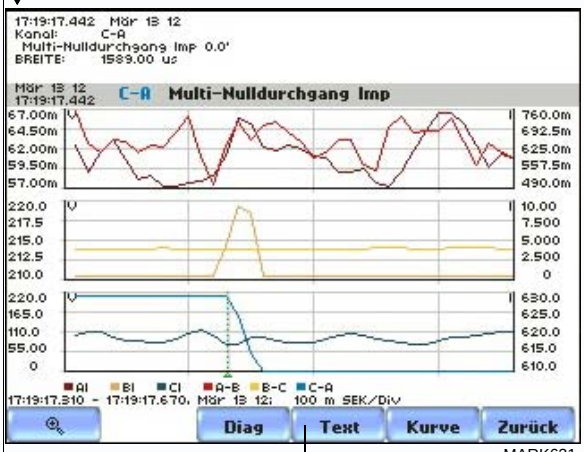
Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Beim Öffnen der Ansicht wird der standardmäßige Zoom-Bereich blau eingefärbt dargestellt. Berühren Sie den Rand des Zoom-Bereichs, um die Ziehen-Funktion zu aktivieren. Vergrößern oder verkleinern Sie den Bereich je nach Bedarf, um die gewünschte Kurvenform-/ RMS-Periode anzuzeigen. Die Dauer der gezoomten Periode (in Sekunden) wird angezeigt. Hinweis: Die X-Achse kann nur für alle Grafiken gemeinsam angepasst werden. Die Y-Achse der Grafiken kann individuell oder durch das Aktivieren der Lock-Funktion für alle Grafiken gemeinsam verschoben werden. • Mit **Lock Y** wird die Lock-Funktion für die Y-Achse aktiviert. • Mit **Unlock Y** wird die Lock-Funktion für die Y-Achse deaktiviert. • Drücken Sie nach dem Festlegen des Zoom-Bereichs einmal den Button **Vergrößern**. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 7-11.	 MARK506b  MARK507b Anpassen/verschieben des Zoom-Bereichs.  MARK508b

Detailansicht Ereignisse (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3: Mit Hilfe der Lupen-Tasten (+/-) können bestimmte Bereiche der Darstellung vergrößert oder verkleinert werden. • Mit **Zoom+** vergrößern Sie einen Ausschnitt und erhalten eine detailreichere Darstellung (7 Stufen). Um anschließend eine bestimmte Periode auszuzoomen, folgenden Sie den Anweisungen aus SCHRITT 1. • Mit **Zoom-(n)** kehren Sie Schrittweise zur normalen Größe der Ansicht zurück, wobei "n" der Anzahl der Vergrößerungsstufen entspricht. • Mit **Wave/RMS** können Sie zwischen RMS- und Kurvenform-Darstellung wechseln. Hinweis: Es werden immer nur die Kurvenformen der für die Aufzeichnung aktivierten Kanäle dargestellt. Alle übrigen Kanäle werden mit Platzhaltern angezeigt. • Mit **Text** können die für ein bestimmtes Ereignis definierten Schwellwerte und andere zugehörige Daten abgerufen werden, siehe Seiten 7-12 und 7-13, Übersicht im Textformat. • Mit **Zurück** kehren Sie in die Ansicht "Ereignisse" zurück.	 MARK510b MARK519 Hinweis: Die Ereignis-Übersicht im Textformat In der Ereignis-Übersicht erscheinen Schwellwerte und Parameter, die außerhalb der zulässigen Werte liegen, in roter Schrift. Grün eingefärbte Werte liegen innerhalb der definierten Grenzen.

Ereignis-Übersicht im Textformat: Richtung von Spannungs-einbrüchen

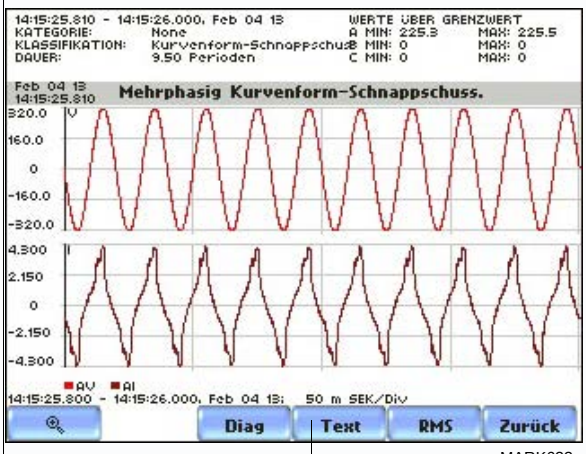
MAVO**WATT 70**-Modelle mit Firmware ab V2.0 bieten mit einem speziellen Algorithmus die Möglichkeit, den Ursprung dreiphasiger Spannungseinbrüche zu lokalisieren. Ursprung und Richtung von Spannungseinbrüchen können vom Messpunkt aus in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung liegen. Dieser Wert ist Bestandteil der Ereignis-Übersicht im Textformat.

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
Öffnen Sie mit **Detail** die Detail-Ansicht mit Kurvenform-/RMS-Darstellung usw. Öffnen Sie mit **Text** die Übersicht im Textformat. • Beachten Sie, dass nur für dreiphasige dreiphasige Spannungs-/Stromkurven Informationen zur Richtung des Ereignisses abrufbar sind. Ein Spannungseinbruch liegt ausgehend vom Messpunkt entweder in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung.	 MARK620  MARK621 MARK622

Ereignis-Übersicht im Textformat: Analyse kapazitiver Schaltvorgänge

Zusätzlich zur Richtungsbestimmung können mit dem neuen Algorithmus des MAVO**WATT 70** (ab Firmware V2.0) kapazitive Schaltvorgänge innerhalb von dreiphasigen Spannungs-/Stromkurven aufgezeigt werden. Der entsprechende Wert wird in der Ereignis-Übersicht im Textformat abgebildet.

I

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
In der Ereignis-Übersicht werden bipolare, oszillierende und kapazitive Transienten berücksichtigt. Kapazitive Schaltvorgänge erscheinen nur in dreiphasigen Spannungs-/ Stromkurven. Öffnen Sie mit **Text** die Übersicht im Textformat. Die Übersicht enthält folgende Werte zur Charakterisierung kapazitive Schaltvorgänge: • Ereignis-Typ **Normal**, **Back-to-back** oder **Re-strike**. • Richtung des Ereignisses, in **Vorwärts**- oder **Rückwärtsrichtung** ausgehend vom Messpunkt.	 MARK623 MARK624

Optionen

Anzuzeigende Spannungs- und Strom-Kanäle

Zeitplot-Diagramme bilden einen bestimmten Wert kanalbezogen über einen definierten Zeitraum hinweg ab. Der MAVO**WATT 70** ermöglicht die Darstellung kanalspezifischer Diagramme für Spannung und Strom (Va, Vb, Vc, Vd, Ia, Ib, Ic, Id) bzw. Phase-Phase-Spannung (Vab, Vbc, Vca), abhängig von den verfügbaren Spannungs-Kanäle und der gewählten Stromkreisform.

Auslösekriterien für RMS-Schwankungen

RMS-Schwankungen stellen die häufigste Störursache in Netzen dar. Sie werden nach IEEE und IEC als Ereignisse klassifiziert. Die im MAVO**WATT 70** hinterlegten Klassen basieren auf den Standards IEEE 1159 und IEC 61000-4-30, Klasse A (siehe Anhang F, Ereignis-Klassen). RMS-Werte werden halbperiodisch aktualisiert, über volle Perioden berechnet und periodenweise mit gegebenen Grenzwerten abgeglichen. Obere und untere Grenzwerte können pro Phase bzw. zwischen Phasen definiert werden.

Die Auslösung bei RMS-Schwankungen basiert auf folgenden Parametern:
sehr-niedrig-Grenze
unterer Grenzwert
oberer Grenzwert
Perioden bis zum Ende-Zeitpunkt des Ereignisses

Gemäß der IEEE- und IEC-Richtlinien für mehrphasige Systeme tritt ein Ereignis "RMS-Spannung" ein, sobald in einer der Phasen die zulässige Spannung über- oder unterschritten wird und dauert an, bis alle Phasen für eine definierte Anzahl von Perioden wieder im zulässigen Bereich liegen. Dies gilt nicht für Strom!

Die Auflösung bei der Aufzeichnung von RMS-Schwankungen kann anwenderspezifisch in drei Stufen angepasst werden, um speziell bei Langzeitaufzeichnungen den benötigten Speicherplatz zu minimieren.

Siehe hierzu auch Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen.

Zeitplot-Diagramme

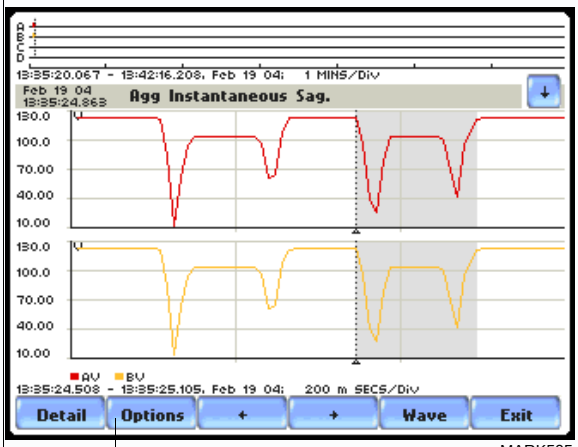
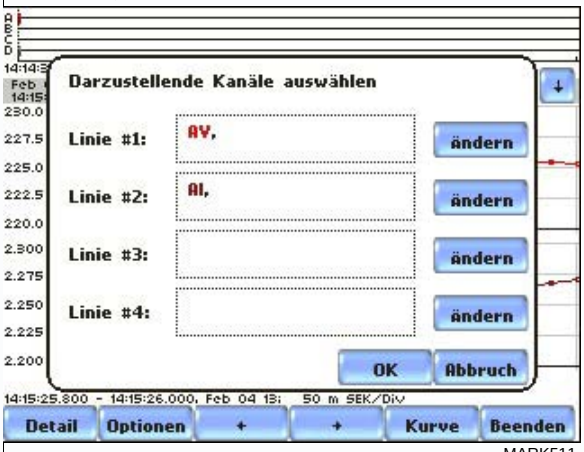
Zeitplot-Diagramme bilden Kurvenformen bestimmter Parameter unter Berücksichtigung von Perioden und Grenzwerten ab. Der MAVO**WATT 70** bietet hier die Möglichkeit, die anzuzeigenden Parameter/Kanäle anwendungsspezifisch festzulegen.

Kanäle

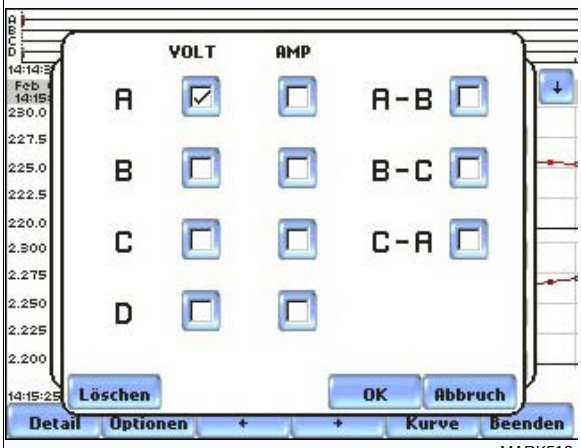
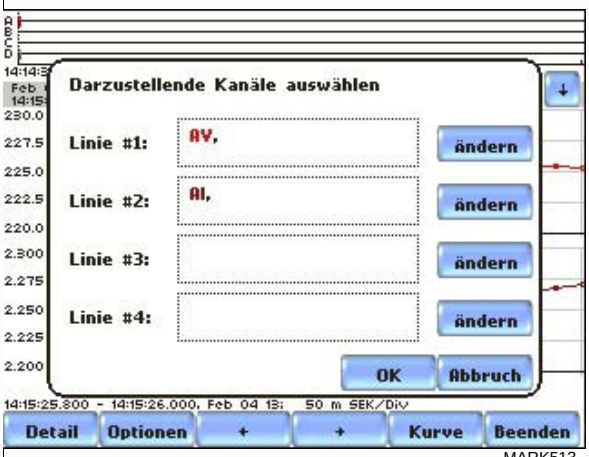
Spannung: A, B, C, D, A-B, B-C, C-A
Strom: A, B, C, D

Ansicht Optionen

Gehen Sie zum Ändern der Anzeigeoptionen für Ereignisdaten wie nachfolgend beschrieben vor.

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Wählen Sie im Startbildschirm "Optionen". Plot #s erscheint links auf dem Display. Sie haben nun die Möglichkeit, die gewünschten Kanäle im Plot # zu aktivieren. Der Anzeigebereich des Plots wird entsprechend der anzuzeigenden Parameter/Kanäle automatisch angepasst. • Mit **Ändern** öffnen Sie das Dialogfenster zum Anpassen des Plots. Beispiel: Drücken Sie den Ändern-Button von Plot #1. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 7-16. • Bestätigen Sie die Änderungen mit **OK**. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Ereignisse" zurück.	 MARK505  MARK511

Ansicht Optionen (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 2: Markieren Sie nur die Kanäle, die aktiviert werden sollen. Alle nicht markierten bleiben inaktiv. Markieren Sie z.B. Kanal A-B Volt zusätzlich zu Kanal A Volt zur Anzeige in Plot #1. • Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**. Weiter mit SCHRITT 3. • Mit Löschen werden alle Kanäle zurückgesetzt. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Ereignisse" zurück.	 MARK512
SCHRITT 3: Plot #1 wird mit den entsprechenden Änderungen angezeigt. • Bestätigen Sie die Änderungen mit **OK**. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die Ansicht "Ereignisse" zurück. Hinweis: Die Einstellungen der Ansicht "Ereignis" werden nicht automatisch zurückgesetzt und müssen manuell angepasst werden. Die Kanal-/Parameter-Einstellungen werden bei jeder neuen Messung auf die Standardwerte gesetzt.	 MARK513

Abschnitt B
Trend

Übersicht

Trend-Kategorien

Der MAVO**WATT 70** erstellt statistische Diagramme auf der Basis folgender Parameter:

Standard: Spannung, Strom, Verschiebungs-Leistungsfaktor, Rest- und Netzstrom, Leistung, Harmonische, Nennbedarf und normaler Flicker. Eine erhöhte Messgenauigkeit für Leistungsparameter ergibt sich bei einem Messintervall von 1 Sekunde und einer Summierung der Min.-, Max.- und Mittelwerte am Ende des Intervalls.

TIF RMS, THD, Frequenz: THD und TID Spannung und Strom, TIF RMS Spannung und Strom, Scheitelfaktor, Harmonische, Wandlerverhältnis.

Eigendefinierte Frequenz: Der harmonische Frequenzbereich für Trend-Diagramme ist frei wählbar.

Unsymmetrie: Mit-, Gegen- und Nullsystemanteile für Spannung und Strom.

Leistung erweitert: Leistungsfaktor basierend auf arithmetischen und Vektorsummen der einzelnen Phasen.

Bedarf erweitert: Spitzenleistung, Trendleistung, koinzidente Leistung und koinzidenter Leistungsfaktor. Anhand dieser Parameter wird der Maximalbedarf im System ins Verhältnis zur Gesamtlast gesetzt.

Energie erweitert: "Bedarf" und "Energie" basieren auf verschiedenen Parametern zur Ermittlung von phasenspezifischen und Gesamtwerten.

Harmonische erweitert: Spannungs- und Stromharmonische, Zwischenharmonische für alle Phasen und Neutral. Das harmonische Spektrum ist frei wählbar. Die Messung von Harmonischen erfolgt gem. IEC 61000-4-7, Klasse I.

Hinweis: Eine Übersicht der möglichen Parameter finden Sie auf den Seiten 6-18 bis 6-20.

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Ansicht "Trend"	7-18
Einstellungen Trend	7-19

Ansicht "Trend"

Trend-Diagramme

Trend-Diagramme bilden Kurvenformen bestimmter Parameter unter Berücksichtigung von Perioden und Grenzwerten ab.

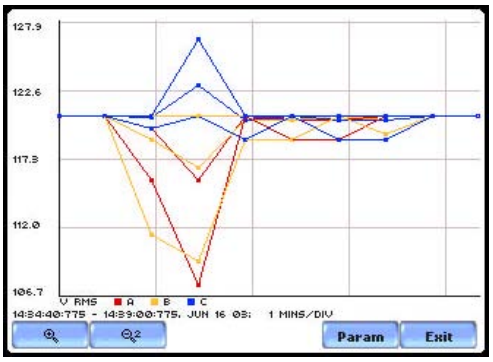
Diagramme können jederzeit ein- bzw. ausgeblendet werden, die Anzeige wird hierbei automatisch angepasst. Die jeweils anzuzeigenden Kanäle können für jeden Parameter einzeln festgelegt werden. Jeder Parameter kann mehreren Kanälen zugeordnet sein.

Mit Hilfe der Zoom-Funktion können bestimmte Diagrammbereiche zur einfacheren Datenanalyse- und/oder Interpretation vergrößert bzw. verkleinert werden.

Beispielansichten "Trend"

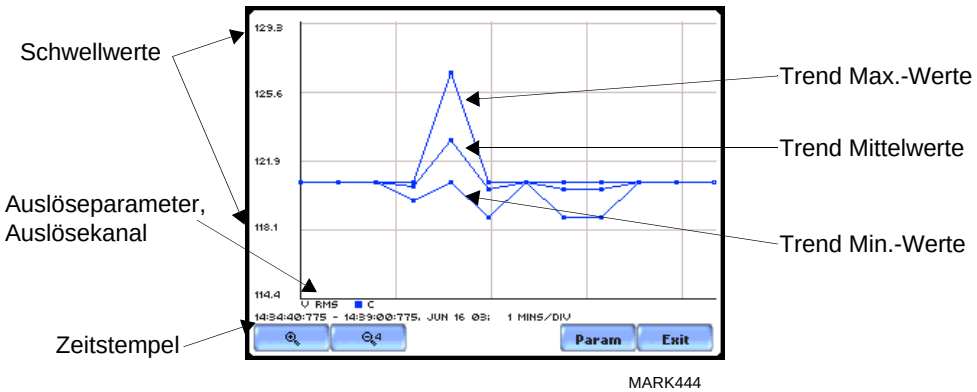
Die folgenden Beispiele basieren auf einheitlichen RMS-Werten für Spannung.

Beispiel 1 - ein Parameter, mehrere Kanäle: RMS Spannung, Kanal A (rot), B (gelb) und C (blau) aktiviert. Der Ausschnitt wurde dreifach gezoomt.



MARK443

Beispiel 2 - ein Parameter, ein Kanal: RMS Spannung, Kanal C (blau) aktiviert. Der Ausschnitt wurde fünffach gezoomt.

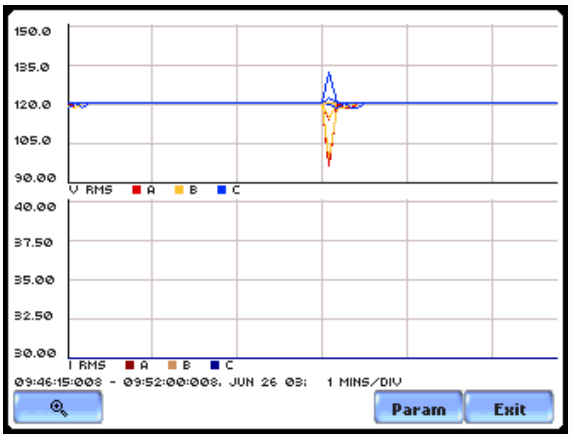
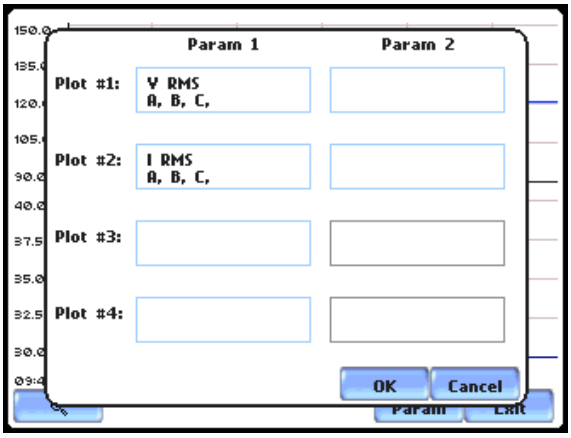


MARK444

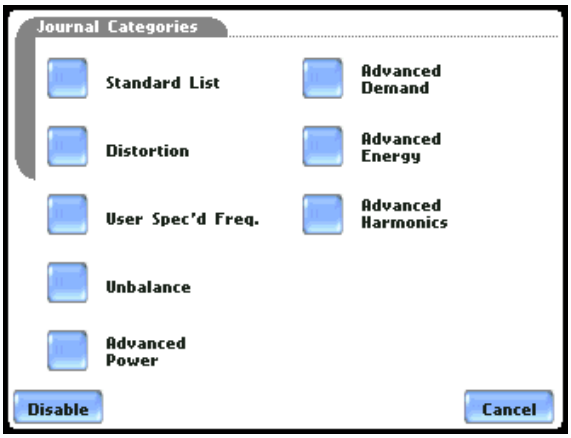
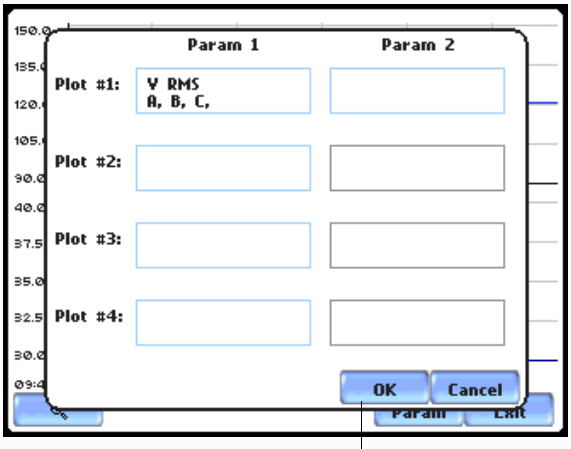
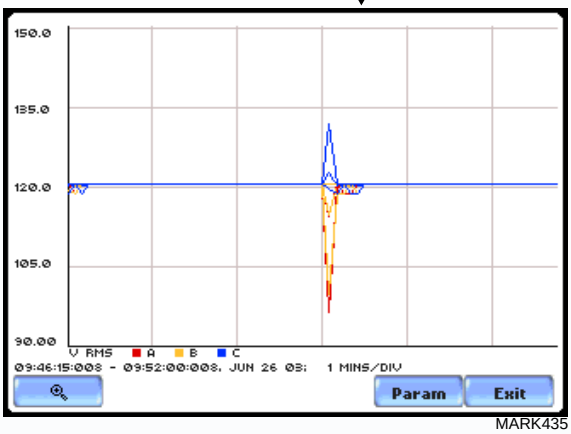
Einstellungen Trend

Einstellungen Trend

Gehen Sie zum Öffnen der Trend-Ansicht wie nachfolgend beschrieben vor (trifft auch für Journal-Kategorien zu).

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Trend". • Standardmäßig werden zwei Plots in der Ansicht "Trend" angezeigt. Mit **Param.** öffnen Sie die Anzeige der aktiven Parameter und Kanäle. Weiter mit SCHRITT 2. • Mit **Vergrößern** aktivieren Sie die Zoom-Funktion im Fenster. • Mit **Beenden** kehren Sie zum Startbildschirm zurück.	 MARK431
SCHRITT 2: In der Maske Plots können die anzuzeigenden Parameter/Kanäle definiert werden. • Berühren Sie ein Eingabefeld. Beispiel: Plot #2 - Parameter 1. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 7-20. • Bestätigen Sie die Änderungen mit **OK**. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die vorherige Ansicht zurück.	 MARK432

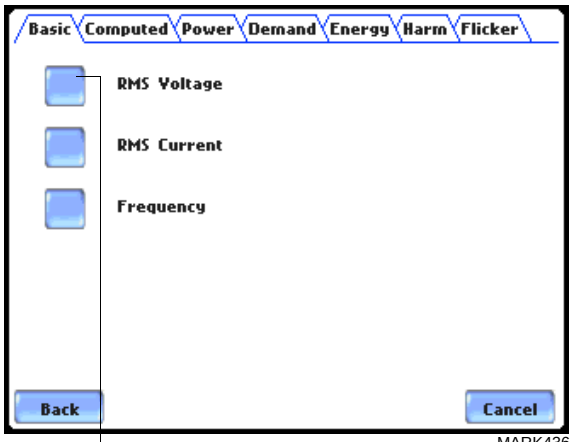
Einstellungen Trend (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 3: Über die Journal-Kategorien werden alle Parameter/Kanäle definiert, die in Trend-Diagrammen berücksichtigt werden sollen. • Mit **Löschen** entfernen Sie alle Feldeinträge von Plot #2 (Beispiel SCHRITT 2). Weiter mit SCHRITT 4. • Wählen Sie zunächst die gewünschte Journal-Kategorie der anzuzeigenden Parameter/ Kanäle. **Standardliste - RMS-Parameter**, siehe Einstellungen RMS, Seite 7-21. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die vorherige Ansicht zurück.	 MARK433
SCHRITT 4: Parameter/Kanäle in Plot #2 deaktiviert. • Bestätigen Sie die Änderungen mit **OK**. Der Anzeigebereich des Plots wird entsprechend der anzuzeigenden Parameter/ Kanäle automatisch angepasst. In SCHRITT 1 werden Plot #1 und Plot #2 gleichzeitig angezeigt, nach der Deaktivierung der Parameter wird automatisch nur noch Plot #2 angezeigt. • Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die vorherige Ansicht zurück.	 MARK434  MARK435

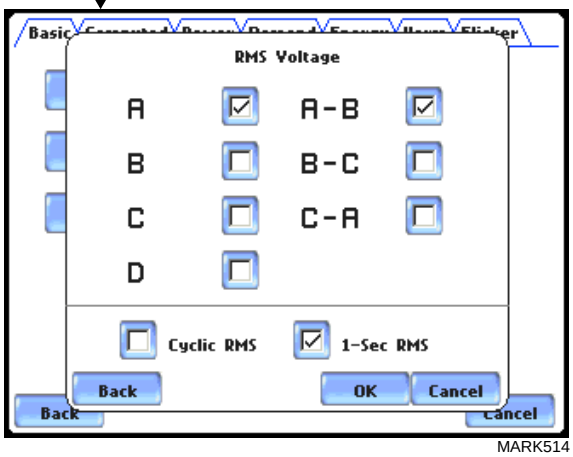
Einstellungen RMS

Mit dem MAVO**WATT 70** können RMS-Werte zyklisch oder im Sekundentakt ermittelt werden.

Die RMS-Parameter Spannung und Strom können unter Journal-Kategorien, Standardliste, abgerufen werden.



MARK436



MARK514

Cyclic RMS: Ermittlung der RMS-Werte über eine Periode (16,67 ms @ 60 Hz) in Schritten von Halbperioden (alle 8,33 ms). Die entsprechenden Min.-, Max.- und Mittelwerte werden kontinuierlich aktualisiert und entsprechend der Journal-Einstellungen abgespeichert (siehe Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen, Journal-Intervall, Seite 6-21).

1-Sec RMS: Wie Cyclic RMS, jedoch Ermittlung von RMS-Werten im Sekundentakt (1/60 Sekunde @ 60 Hz).

Hinweis: Gilt nur für RMS-Parameter.

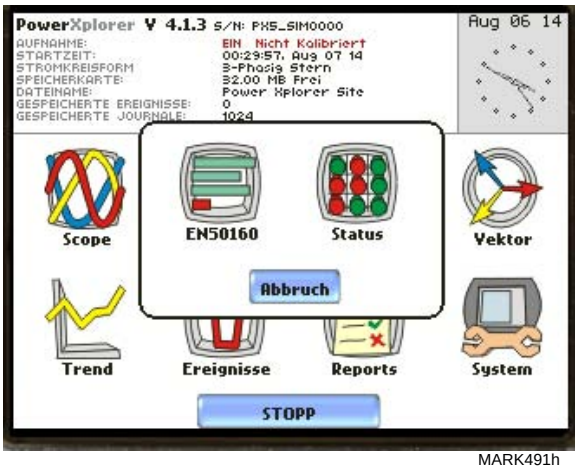
K A P I T E L 8

Protokolle

Übersicht

Protokolle

Zur Erstellung von QOS-Protokollen stehen zwei Optionen zur Verfügung: EN50160 und Status. Die Protokolle unterscheiden sich im Bezug auf die Zusammenstellung und Darstellung der geforderten Werte sowie hinsichtlich der Auswertungszeiträume. Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Report".



MARK491h

Ansicht Optionen

EN50160: statistische Protokollierung der QOS-Konformität. Alle statistischen Daten werden auf den in der EN50160 definierten Parametern in Intervallen von einer Woche erhoben und nach PASS/FAIL klassifiziert. Standardmäßig werden die Daten über einen Zeitraum von einer Woche aufgezeichnet, der Aufzeichnungszeitraum beginnt Sonntags 00:00 (Mitternacht). Kürzere Aufzeichnungszeiträume führen zu einem unvollständigen Auswertungsergebnis, d.h. ein Nachweis der Konformität kann nicht erbracht werden. Öffnen Sie die Ansicht Konformitätsstatistik mit EN50160.

Status: Anzeige von Messdaten (oder Ereigniszählern) in einer 2x2-, 3x3- oder 4x4-Matrix. Der Status der einzelnen Parameter wird im Anzeigefeld in verschiedenen Farben kenntlich gemacht. Alle Elemente der Matrix sind mit der Journal-Ansicht verknüpft.

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden folgende Inhalte beschrieben:

Abschnitt	Inhalt	siehe Seite
A	EN50160	8-2
B	Anzeigefeld Status	8-16

Abschnitt A

EN50160

Übersicht

Informationen zur EN50160

Die EN 50160 definiert die Spannungsqualität in öffentlichen, elektrischen Verteilernetzen. Mit Hilfe der integrierten QOS-Anwendung werden entsprechend die in der EN50160 geforderten Messdaten aufgezeichnet und protokolliert. Die Norm legt fest, dass innerhalb eines Aufzeichnungszeitraums von einer Woche 95% aller Messwerte innerhalb eines definierten Toleranzbereichs liegen müssen.

Aufzeichnungsart EN50160

Für die "Aufzeichnungsart EN50160" muss der MAVO**WATT 70** zunächst entsprechend eingerichtet werden, siehe hierzu Kapitel 5, Seite 5-18: Start-Menü, Abschnitt B, Einstellungsassistent, Aufzeichnungsart.

Inhalt dieses Abschnitts

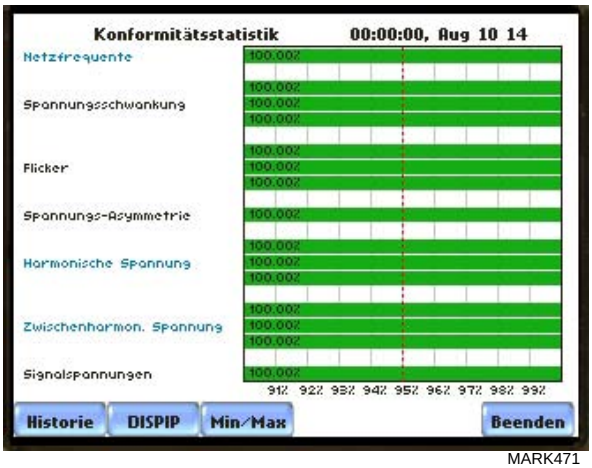
In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
EN50160-Messparameter	8-3
Grenzwerte EN50160-Konformität	8-5
Konformitätsstatistik	8-8
Konformitätshistorie	8-11
Ereignis-Statistiken	8-13
Min.-/Max.-Tabelle Netzfrequente und RMS-Spannung	8-15

EN50160- Messparameter

EN50160-Parameter

Statistische Daten basieren auf Parametern, die in der EN50160 zur Bestimmung der QOS-Konformität festgelegt wurden. Der MAVO**WATT 70** zeigt diese Parameter in der sogenannten Konformitätsstatistik. Wählen Sie in der Ansicht "Report" EN50160.



MARK471

Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht EN50160-konform. Die folgenden Abschnitte beschreiben die entsprechenden Messparameter. Die Grenzwerte für EN50160-Parameter finden Sie in der Tabelle der Konformitäts-Grenzwerte auf Seite 8-5.

Netzfrequente: Im Fehlerfall können Teile eines verzweigten Systems abgetrennt werden. Der Nachweis der Konformität erfolgt, indem Messungen mit einer Dauer von jeweils zehn Sekunden über einen Beobachtungszeitraum von einer Woche hinweg statistisch ausgewertet werden. Die Frequenz wird als Einzelwert und einzelner Balken im Diagramm dargestellt. Dieser Balken ist als Hyperlink mit der Grafik "Netzfrequente" verknüpft (siehe Seite 8-8).

Spannungsschwankungen: Unter normalen Betriebsbedingungen verursachen Laständerungen Schwankungen entsprechend des 10-Minuten-Mittels der Versorgungsspannung. Diese Schwankungen werden üblicherweise durch eine automatische Spannungsregulierung innerhalb von einigen Zehntelsekunden kompensiert. Spannungsschwankungen werden entsprechend der Anzahl der Phasen mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht EN50160-konform.

Flicker: Schnelle Spannungsschwankungen bzw. Flicker erreichen im Normalfall ein Niveau von höchstens +5% bis -5% der Nenn- bzw. indizierten Spannung. Diese Eingrenzung wird dadurch erreicht, dass die Aufschaltung von Lasten, die schnelle Spannungsschwankungen auslösen können, i.d.R. bestimmten Regularien unterliegt. In Ausnahmefällen sind jedoch aufgrund von Abweichungen Spannungsschwankungen von bis zu 10% möglich, zum Beispiel im Bereich von Hochleistungsmotoren (Gebläse, Pumpen, Kompressoren etc.).

EN50160-Parameter (Forts.)

Flicker wird entsprechend der Anzahl der Phasen mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht EN50160-konform.

Spannungs-Asymmetrie: Asymmetrien in dreiphasigen Netzen sind vektorielle Abweichungen (Größe und/oder Winkel), die hauptsächlich durch asymmetrische Lasten hervorgerufen werden. Die Konformität ist erreicht, wenn 95% der gültigen 10-Minuten-Werte innerhalb eines bestimmten Toleranzbereichs von üblicherweise 2% liegen (in ein- und zweiphasigen Netzen: 3%). Spannungs-Asymmetrie wird als Einzelwert und einzelner Balken im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht EN50160-konform.

Harmonische Spannung: Die harmonische Spannung wird mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Dieser ergibt sich aus der Gesamtverzerrung (THD) und der 2ten bis 25ten Harmonischen. Die Balken sind als Hyperlink mit der Grafik "Harmonische" verknüpft (siehe Seite 8-8).

Zwischenharmonische Spannung: Die zwischenharmonische Spannung wird mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Dieser ergibt sich aus der Gesamtverzerrung (TID) und der 2ten bis 25ten Zwischenharmonischen. Die Balken sind als Hyperlink mit der Grafik "Zwischenharmonische" verknüpft (siehe Seite 8-8).

Signalspannungen: Signalspannungen werden als Einzelwerte und einzelne Balken im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt und ergibt sich aus den Zuständen der maximal fünf Frequenzen einer Phase. Diese Frequenzen können im Menü "Erweiterte Optionen" definiert werden, siehe Kapitel 6, Erweiterte Einstellungen, Spannungsqualität EN50160, Seiten 6-20 bis 6-21. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht EN50160-konform.

Grenzwerte EN50160-Konformität

Grenzwerte

Die folgende Tabelle enthält die Grenzwert für alle Parameter gemäß EN50160.

Parameter	Grenzwerte
Un = Niederspannung, Nennspannung, oberer Grenzwert 1kV Uc = Mittelspannung, indizierte Spannung 1kV bis 35kV	
Netzfrequente bei synchroner Systemanbindung	10-Sekunden-Mittel • ±1% innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±4% innerhalb von 100% eines Wochenzeitraums
Netzfrequente bei asynchroner Systemanbindung	10-Sekunden-Mittel • ±2% innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±15% innerhalb von 100% eines Wochenzeitraums
Höhe der Versorgungsspannung (in Niederspannungssystemen entspricht die indizierte der Nennspannung)	10-Minuten-Mittel RMS • ±10% von Un oder Uc innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±10% bis 15% von Un innerhalb von 100% eines Wochenzeitraums
Spannungsschwankungen (normale Betriebsbedingungen, ausgenommen Fehler und Spannungsunterbrechungen)	10-Minuten-Mittel RMS • ±0% von Un oder Uc innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±10% bis 15% von Un innerhalb von 100% eines Wochenzeitraums
Flicker	Plt $\leq$ 1 über 95% des Messzeitraums 5% normal, 10% selten / Niederspannung, 4/6 für Mittelspannung
Spannungsspitzen	kein Kriterium definiert, protokolliert in der DISDIP-Statistik
Kurzzeitige Unterbrechungen der Versorgungsspannung	<1 Sekunde für 70% der kurzzeitigen Unterbrechungen
Zeitweilige netzfrequente Überspannung zwischen spannungsführenden Leitern und Erde	1,5kV für Niederspannung 170% für widerstandslose oder -arme Erdung, 200% ungeerdet
Transiente Überspannung zwischen spannungsführenden Leitern und Erde	Überspannungen <1 us Überspannungen >1 bis <100 us Überspannung >100 us
Spannungs-Asymmetrie (normale Betriebsbedingungen)	RMS-Mittel (10 Minuten) der Gegenkomponente/Mitkomponente • $\leq$2% innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums

Grenzwerte (Forts.)

Die folgende Tabelle enthält die Grenzwert für alle Parameter gemäß EN50160.

Parameter	Grenzwerte
Un = Niederspannung, Nennspannung, oberer Grenzwert 1kV Uc = Mittelspannung, indizierte Spannung 1kV bis 35kV	
Harmonische Spannung (normale Betriebsbedingungen)	RMS-Mittel (10 Minuten) Harmonische Spannung bis zur 25ten: innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums kleiner Un (siehe folgende Tabelle) • ≤8% THD (THD bis zu 40ten) ≤ 8
Zwischenharmonische Spannung	Zwischenharmonische Spannung bis zur 24ten/ 25ten: innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums kleiner Un (siehe Tabelle Seite 8-8) • <8% TID (TID bis zur 39ten/40ten)
Signalspannung	3 Sekunden-Mittel Signalspannung gegen Meister-Kurve

Grenzwerte Harmonische

Nach EN50160 werden Spannungsmerkmale mit einer Nenn- oder induzierten Spannung in Bezug gesetzt. Die folgende Tabelle setzt die Grenzwerte für Harmonische in Bezug zur Nennspannung.

Ordnungszahl Harmonische	Grenzwert
DC	
2	2,0%
3	5,0%
4	1,0%
5	6,0%
6 bis 24 (alle geraden)	0,5%
7	5,0%
9	1,5%
11	3,5%
13	3,0%
15	0,5%
17	2,0%
19	1,5%
21	0,5%
23	1,5%
25	1,5%

Grenzwerte Zwischen-harmonische

Nach EN50160 werden Spannungsmerkmale mit einer Nenn- oder induzierten Spannung in Bezug gesetzt. Die folgende Tabelle setzt die Grenzwerte für Zwischenharmonische in Bezug zur Nennspannung.

Zwischenharmonische Gruppe	Grenzwert
DC-1	5,0%
1-2	4,8%
2-3	4,6%
3-4	4,4%
4-5	4,2%
5-6	4,0%
6-7	3,8%
7-8	3,6%
8-9	3,4%
9-10	3,2%
10-11	3,0%
11-12	2,8%
12-13	2,6%
13-14	2,4%
14-15	2,2%
15-16	2,0%
16-17	1,8%
17-18	1,6%
18-19	1,4%
19-20	1,2%
Alle anderen	1,0%

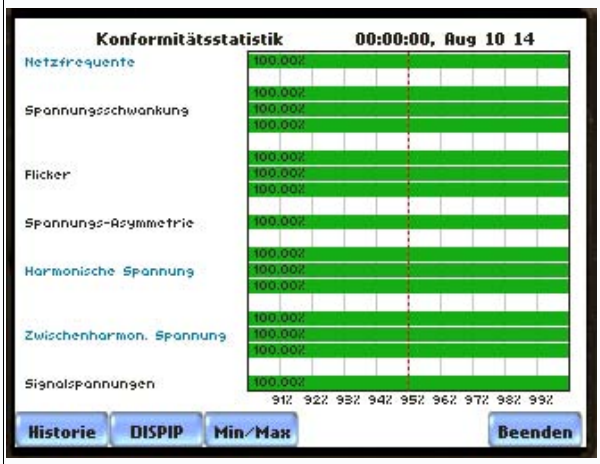
Konformitätsstatistik

Beschreibung

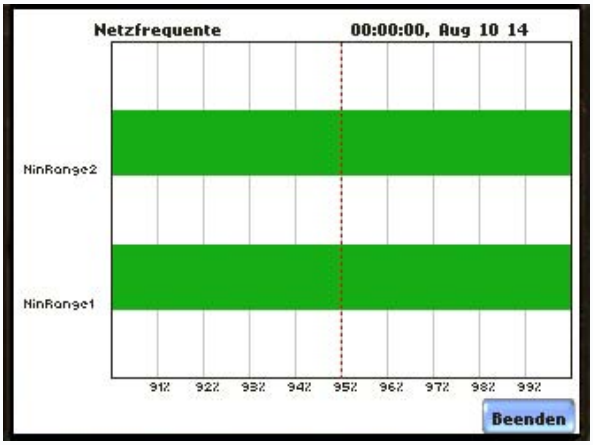
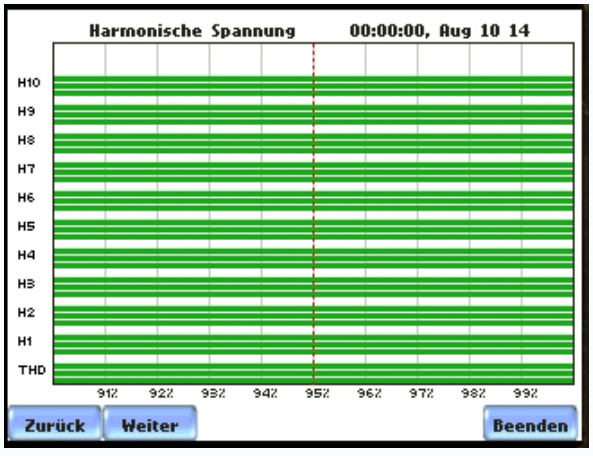
Die Konformitätsstatistik weist die zum Nachweis der Konformität geforderten Parameter aus. Eine Übersicht der EN50160-Parameter finden Sie auf den Seiten 8-3 bis 8-4. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Durch Berühren der vorhanden Balken im Diagramm können weitere Details zu Parametern wie Netzfrequente, harmonische und zwischenharmonische Spannung abgerufen werden.

Ansicht Konformitäts-statistik

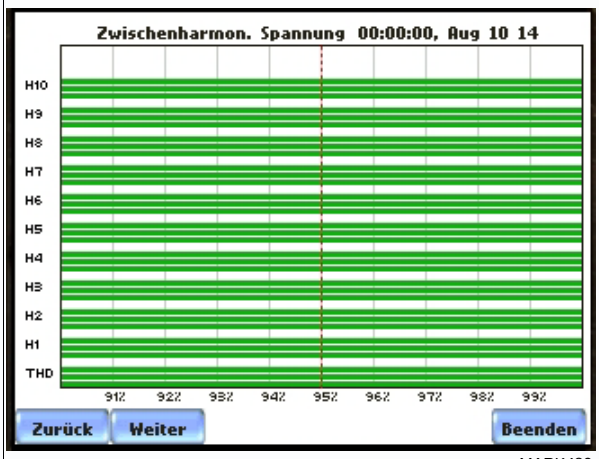
Öffnen Sie die EN50160-Konformitätsstatistik wie nachfolgend beschrieben:

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1: Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Report". Öffnen Sie die Ansicht Konformitätsstatistik mit EN0160. Die Konformitätsstatistik weist die zum Nachweis der Konformität geforderten Parameter aus. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht EN50160-konform. Zum Anzeigen weiterer Details berühren Sie den gewünschten Balken des Diagramms. • Berühren Sie den Balken **Netzfrequente**, um die Ansicht "Netzfrequente" zu öffnen. Weiter mit SCHRITT 2 auf Seite 8-9. • Berühren Sie den Balken Harmonische Spannung, um die Ansicht "Harmonische Spannung" zu öffnen. Weiter mit SCHRITT 3 auf Seite 8-9. • Berühren Sie den Balken **Zwischenharmonische Spannung**, um die Ansicht "Zwischenharmonische Spannung" zu öffnen. Weiter mit SCHRITT 4 auf Seite 8-10. • Mit **Historie** öffnen Sie die Konformitätshistorie. Weiter auf Seite 8-11.	 MARK471

Ansicht Konformitäts-statistik (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 1 (Forts.): • Mit **DISDIP** öffnen Sie die Ereignis-Statistik. Weiter auf Seite 8-13. • Mit **Min/Max** öffnen Sie die Ansicht aller Grenzwerte für Netzfrequente und RMS-Spannung. Weiter auf Seite 8-15. • Mit **Beenden** kehren Sie zum Startbildschirm zurück.	
SCHRITT 2: Die Bewertung der Netzfrequenten erfolgt anhand der beiden im Diagramm aufgezeigten Bereiche. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent. • Mit **Beenden** kehren Sie zur Konformitätsstatistik zurück.	 MARK478
SCHRITT 3: In der Ansicht "Harmonische" werden alle Harmonischen und die Gesamtverzerrung THD für alle Phasen abgebildet. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent. • Mit **Zurück/Weiter** navigieren Sie zwischen den Einträgen der ersten bis zur 25ten Harmonischen. • Mit **Beenden** kehren Sie zur Konformitätsstatistik zurück.	 MARK479

Ansicht Konformitäts-statistik (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
SCHRITT 4: In der Ansicht "Zwischenharmonische" werden alle Zwischenharmonischen und die Gesamtverzerrung THD für alle Phasen abgebildet. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitäts-kriterien in Prozent. • Mit **Zurück/Weiter** navigieren Sie zwischen den Einträgen der ersten bis zur 25.ten Zwischenharmonischen. • Mit **Beenden** kehren Sie zur Konformitätsstatistik zurück.	 MARK480

HINWEIS

Insbesondere Messgeräte mit Anzeige des Anteils der harmonischen Gesamtverzerrung (THD) referenzieren die gemessenen Harmonischen auf den Grundschwingungsanteil.

Harmonische und Zwischenharmonische werden nur bis zur 25. berücksichtigt (Grenzwert EN50160). Harmonische höherer Ordnung sind i.d.R. aufgrund des geringen Werts zu vernachlässigen.

Konformitätshistorie

Übersicht QOS-Status

Aus der Ansicht "Konformitätsstatistik" heraus können Sie die Konformitätshistorie abrufen. Standardmäßig werden die Daten über einen Zeitraum von einer Woche aufgezeichnet, der Aufzeichnungszeitraum beginnt Sonntags 00:00 (Mitternacht). Kürzere Aufzeichnungszeiträume führen zu einem unvollständigen Auswertungsergebnis, d.h. ein Nachweis der Konformität kann nicht erbracht werden. Für vollständige Aufzeichnungszeiträume wird der jeweilige Status "PASS" oder "FAIL" in der Tabelle angezeigt. Das Feld "PASS" bzw. "FAIL" ist als Hyperlink mit der Konformitätsstatistik verknüpft.

Konformitäts-historie

Die Konformitätshistorie ist eine Tabelle, die den QOS-Auswertestatus zusammenfasst. Wählen Sie in der Ansicht "EN50160" die Option Historie. Ansicht "Konformitätshistorie":

MARK472

PASS (grün) oder FAIL (rot), verlinkt mit der Konformitätsstatistik (Seite 8-8)

Auswertestatus: Gemäß EN50160 liegt die Dauer eines Auswertungszeitraums zum Nachweis der Konformität bei sieben Tagen (eine Woche). Eine Auswertung ist dann vollständig, wenn ein Wert lückenlos über eine volle Woche aufgezeichnet werden konnte. Unter folgenden Umständen ist eine Auswertung als unvollständig zu betrachten:

- Aufzeichnung wurde nicht über den vollen geforderten Auswertungszeitraum durchgeführt.
- Aufzeichnung über den vollen Auswertungszeitraum durchgeführt, jedoch unzureichendes Volumen an statistisch verwertbaren Daten, bedingt z.B. durch Ausfälle der Aufzeichnungseinheiten oder der Menge an ungültigen Daten infolge von RMS-Schwankungen.

Konformitäts-historie (Forts.)

Auswerte-Periode: Beginn und Ende des Auswertungszeitraum. Jeder Auswertungszeitraum wird unabhängig von allen übrigen definiert. Standardmäßig beträgt die Dauer eines Auswertungszeitraums sieben Tage (eine Woche), sämtliche Berechnungen erfolgen strikt nach EN50160.

Konformität: Anzeige PASS (grün) oder FAIL (rot) für korrekt aufgezeichnete Parameter. Unvollständige Aufzeichnungen werden schwarz markiert. PASS- und FAIL-Anzeigen sind mit der Konformitätsstatistik verlinkt (sieben Konformitäts-Parameter). Siehe Konformitätsstatistik Seite 8-8.

Anzahl der RMS-Ereignisse: siehe DISDIP-Statistik, Seite 8-13.

Anzahl der transienten Ereignisse: siehe DISDIP-Statistik Seite 8-14.

Ereignis-Statistiken

DISDIP-Statistik nach EN50160

Die DISDIP-Statistik (Verteilung der Spannungsspitzen) basiert auf der EN50160-Ereignis-Statistik und enthält die UNIPEDE DISDIP-Statistik sowie die Tabelle der transienten Überspannungen. UNIPEDE-DISDIP-Daten werden im Wochenturnus erhoben und gespeichert, die entsprechenden Zähler werden nach Abschluss des Speichervorgangs automatisch zurückgesetzt. Nachträglich lokalisierte Daten werden zum Datensatz eines bestimmten Auswertungszeitraums hinzugefügt.

UNIPEDE-DISDIP-Statistik

Die in der UNIPEDE DISDIP-Statistik gelisteten RMS-Schwankungen werden aus der Ereignis-Liste übernommen. Die DISDIP-Statistik basiert auf RMS-Ereignissen (Spannungseinbrüche, -Überhöhungen und Unterbrechungen). Wählen Sie in der Ansicht "Konformitätsstatistik" DISDIP. Ansicht "UNIPEDE-DISDIP":

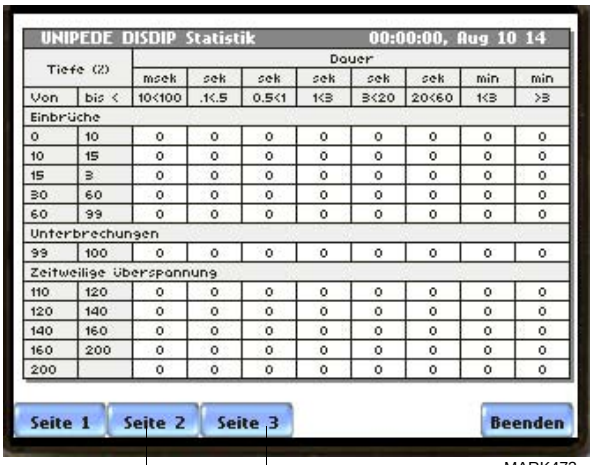


Tabelle der transienten Überspannungen öffnen (siehe oben)

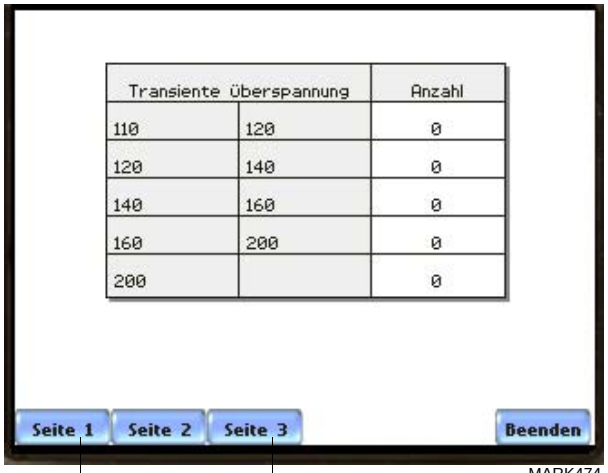
3D-Grafik DISDIP öffnen (Seite 8-14)

Anzahl der RMS-Ereignisse: Die Tabelle enthält die RMS-Schwankungen innerhalb eines bestimmten Bereichs (Größe und Dauer). Beispiel: RMS-Schwankung 80-90% vom Nennwert für 1-5 Perioden entspricht einem Bereich, 80-90% für 10-30 Perioden einem weiteren, 70-80% für 10-30 Perioden einem weiteren und so weiter. Jeder Bereich wird jedem Ereignis, dass die Bereichskriterien erfüllt, um eins hochgezählt. RMS-Ereignisse werden i.d.R. wie folgt unterteilt:

- Spannungsspitzen - 5 x Größe, 8 x Dauer
- Unterbrechungen - 1 x Größe, 8 x Dauer
- Zeitweilige Überspannungen - 5 x Größe, 8 x Dauer

UNIPEDE-DISDIP-Statistik (Forts.)

Im unteren Bereich der DISDIP-Statistik werden transiente Ereignisse gelistet. Über den Button Seite 2 in die Ansicht "Transiente Überspannung".



MARK474

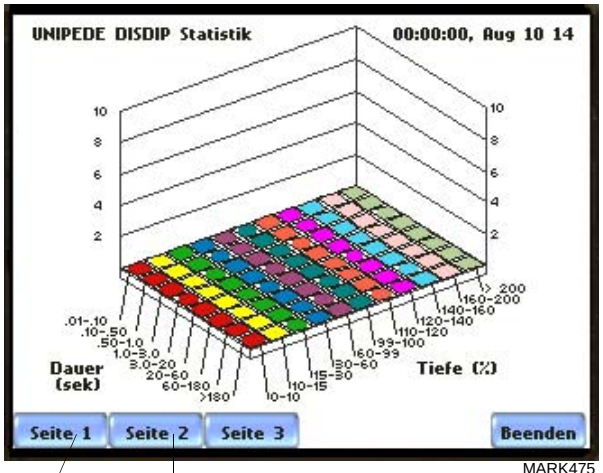
Tabelle der RMS-Ereignisse öffnen (Seite 8-13)

DISDIP-3D-Grafik öffnen (siehe unten)

Anzahl der transienten Ereignisse: Transiente Ereignisse werden i.d.R. wie folgt unterteilt:

- Transiente Überspannung - 5 x Größe, 1 x Anzahl

Die 3D-Grafik zur DISDIP-Statistik entspricht inhaltlich der Tabelle der RMS-Schwankungen (siehe Seite 8-13) und bietet einen schnellen Überblick zur Zuordnung der aufgezeichneten RMS-Ereignisse (Spannungsspitzen, Unterbrechungen, und zeitweilige Überspannungen).



MARK475

Tabelle der RMS-Ereignisse öffnen (Seite 8-13)

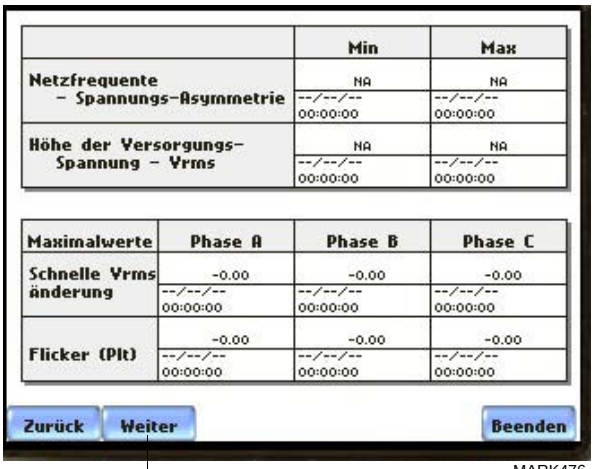
Tabelle der transienten Überspannungen öffnen (siehe oben)

Min.-/Max.-Tabelle Netzfrequente und RMS-Spannung

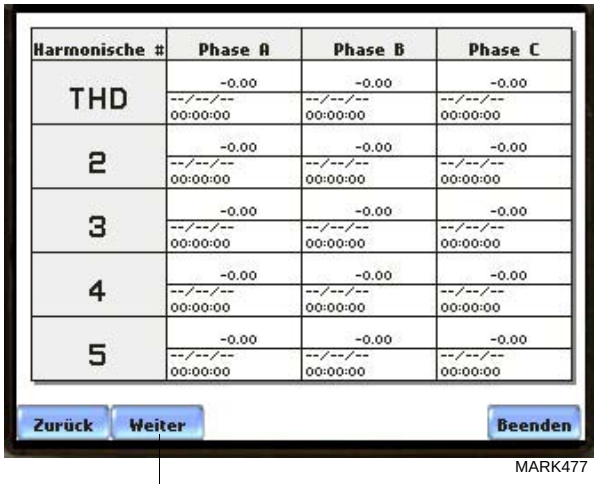
Min.-/Max.-Tabelle

Tabelle der Minimal- und Maximalwerte von Netz- und RMS-Spannung, schnelle Vrms-Änderungen, Flicker, Spannungs-Asymmetrie und Harmonische mit entsprechendem Zeitstempel.

Wählen Sie in der Ansicht "Konformitätsstatistik" Min/Max. Ansicht "Min/Max":



MARK476



MARK477

Anzeige der Harmonischen bis zur 25.

Abschnitt B
Anzeigefeld Status

Übersicht

Anzeigefeld

Im Anzeigefeld werden Echtzeitdaten, Ereigniszähler und/oder anwenderspezifische Werte in einer Matrix dargestellt. Der Status dieser Parameter wird bei laufender Aufzeichnung farbcodiert abgebildet. Weiterhin können Journal-Daten und Ereignisse direkt aus dem Anzeigefeld heraus abgerufen werden.

Wählen Sie in der Ansicht "Report" die Option Status.

MARK601

HINWEIS Zu jedem Parameter im Anzeigefeld stehen die Messwerte der Kanäle A, B und C zur Verfügung. Diese Werte werden bei laufender Aufzeichnung im Sekundentakt aktualisiert.

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Optionen Anzeigefeld	8-17
Bedienung Anzeigefeld	8-19

Optionen Anzeigefeld

Optionen

Mit **Optionen** öffnen Sie die Ansicht "Voreinstellungen" zur Auswahl der anzuzeigenden Parameter und der Größe der einzelnen Felder.

Jede Voreinstellung enthält bereits bestimmte Parameter, die im Anzeigefeld erscheinen. Die Anzahl der angezeigten Parameter kann über die Panelgröße (klein, mittel, groß) angepasst werden.

MARK602

MARK603

Über den Button Voreinstellung laden gelangen Sie zur Auswahl der verfügbaren Voreinstellungen:

Standard-Netzqualität, Netzqualitätsparameter gemäß IEEE 1159, einschließlich Volt, Ampere, Watt, Ereigniszähler, THD und Flicker.

Spannungsqualität **EN50160**, Parameter gemäß EN50160.

Motorqualität, motorspezifische Parameter.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Standard-Parameter im Anzeigefeld. Zum Anpassen der Einstellungen siehe "Panel bearbeiten", Seite 8-22.

Setup	Parameter		
Standard Netzqualität	RMS-Spannung Spannungseinbruch Pst	RMS-Strom Spannungs-überhöhung THD Spannung	Frequenz Transiente Wirkleistung
EN50160	RMS-Spannung Spannungseinbruch Pst	Frequenz Spannungs-überhöhung THD Spannung	Vrms-Asymmetrie Transiente THD Strom
Motor-qualität	RMS-Spannung Wirkleistungsfaktor THD Spannung (Fund)	RMS-Strom Pferdestärken THD Strom (Fund)	Reduktionsfaktor Vrms-Asymmetrie Gegensystem-Strom

Bedienung Anzeigefeld

Farbcodierung

Im Anzeigefeld werden die Messdaten der ausgewählten Parameter angezeigt und im Sekundentakt aktualisiert. Die Anzeige entspricht inhaltlich der Mess- und Journalanzeige. Alternativ zu den Journalwerten eines Parameter können die entsprechenden Zählerwerte (RMS oder Transiente) angezeigt werden.

Parameter ohne definierten Grenzwert bleiben deaktiviert und grau hinterlegt.

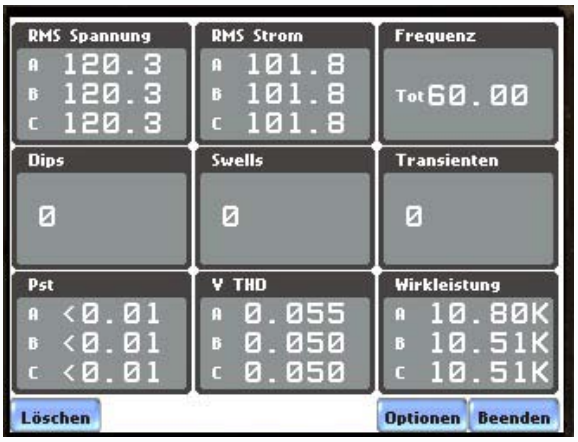
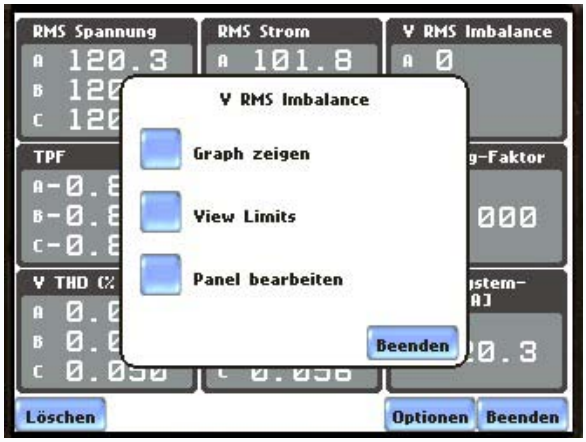
Aktive Parameter (Felder) werden abhängig vom jeweiligen Zustand in verschiedenen Farben dargestellt. Eine Aktivierung erfolgt nur im Messbetrieb bzw. wenn eine entsprechende Datendatei mittels Speicherkarte in den Gerätespeicher geladen wurde. Die Farbcodierung der Felder entspricht den drei Stadien "normal", "leicht" oder "gravierend". Parameter, die sich innerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden grün dargestellt (Status "normal"). Parameter mit geringer Grenzwertüberschreitung werden gelb dargestellt (Status "leicht"). Gravierende Grenzwertüberschreitung werden rot markiert (Status "gravierend").

Verknüpfungen im Anzeigefeld

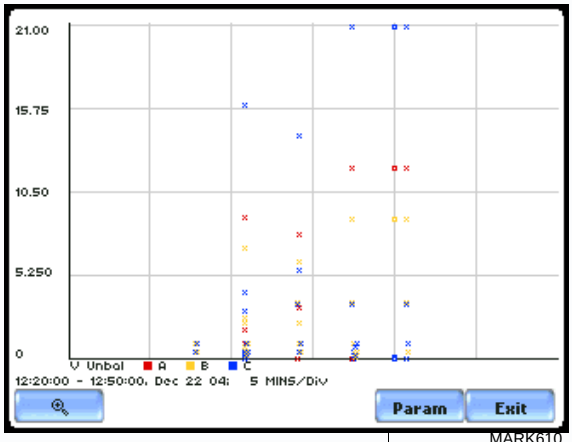
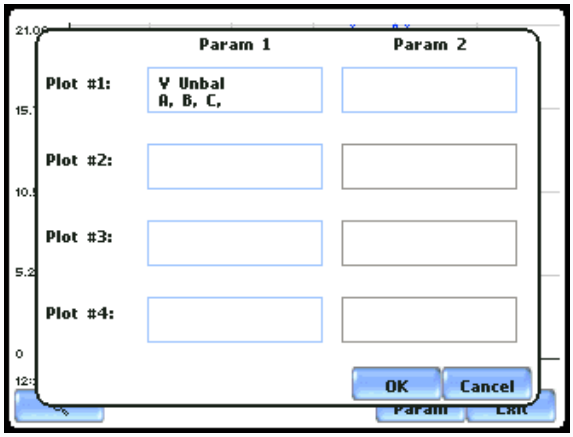
Über die verschiedenen Parameter-Felder können Sie direkt auf verknüpfte Informationen zugreifen (Graph zeigen, Grenzwerte zeigen) sowie die Eigenschaften des Anzeigefelds anpassen (Panel bearbeiten).

Die Vorgehensweise zum Anzeigen verknüpfter Informationen bzw. zur Auswahl von Journal-Kategorien aus dem Anzeigefeld heraus wird in den folgenden Abschnitten näher erläutert.

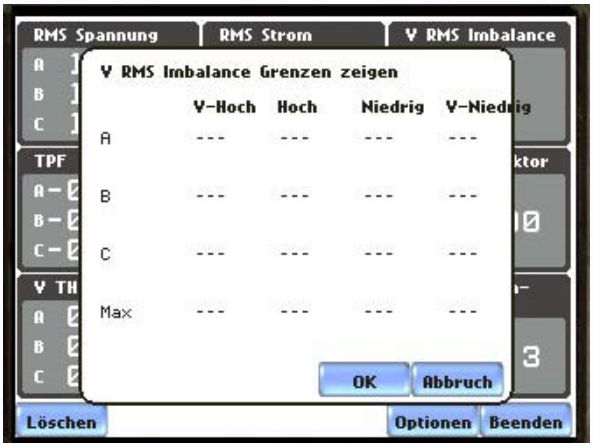
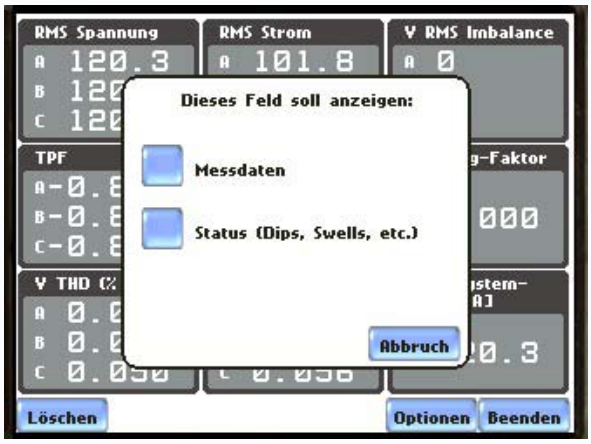
Datenansicht Gehen Sie zum Anzeigen verknüpfter Informationen wie folgt vor:

Bedienschritt ...	**Ergebnis ...**
SCHRITT 1: Wählen Sie im Startbildschirm die Option "Report". Mit Status öffnen Sie das Anzeigefeld. Weiter mit SCHRITT 2.	 MARK608
SCHRITT 2: Berühren Sie den gewünschten Parameter, um die Detailansicht zu öffnen. Beispiel: Laden Sie die Voreinstellung "Motorqualität" und berühren Sie das Feld Vrms-Asymmetrie, um die entsprechende Ansicht zu öffnen. • Mit **Graph zeigen** öffnen Sie das Diagramm Vrms-Asymmetrie. Weiter auf Seite 8-21. • Mit **Grenzwerte zeigen** werden alle überschrittenen Grenzwerte angezeigt. Weiter auf Seite 8-22. • Mit **Panel bearbeiten** öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der verfügbaren Parameter/ Kanäle. Weiter auf Seite 8-22.	 MARK609 Hinweis: Bei laufender Aufzeichnung wird in regelmäßigen Abständen eine Fortschritts-/ Aktivitätsanzeige eingeblendet.

Datenansicht (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
Beispiel: Mit **Graph zeigen** werden die Koordinaten einer Vrms-Asymmetrie angezeigt. HINWEIS Im Modus "Standard-Netzqualität" werden Asymmetrien als kanalabhängig berechnete RMS-Abweichung nach ANSI dargestellt (Kanal A, B und C, Aufzeichnungsart nicht EN50160!). Im Modus "EN50160" werden Asymmetrien nach IEC-Definition als einfache Werte dargestellt: Summe der Gegensystemanteile dividiert durch die Summe der Mitsystemanteile. • Mit **Vergrößern** aktivieren Sie die Zoom-Funktion im Fenster. • Mit **Param** öffnen Sie die Anzeige der aktiven Parameter und Kanäle. • Mit **Beenden** kehren Sie zur Ansicht "Status" zurück.	 MARK610  MARK611

Datenansicht (Forts.)

Bedienschritt ...	Ergebnis ...
Mit **Grenzwerte zeigen** werden alle Grenzwerte angezeigt, die die Vrms-Asymmetrie verursachen.	 MARK612
Mit **Panel bearbeiten** öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der Journal-Kategorien. Über den Button Status öffnen Sie die Auswahl Spannungseinbruch, Spannungsüberhöhung und Transiente.	 MARK613

K A P I T E L 9

Ereignisse laden

Übersicht

Inhalt dieses Kapitels

Alle Ereignisdaten des MAVO**WATT 70** können auf einem PC angezeigt und archiviert werden. In diesem Kapitel werden die hierzu notwendigen Soft- und Hardwarekomponenten beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Ereignisse via NodeLink® laden	9-10
Ereignisse in DranView® visualisieren	9-11
DranView® mit HASP	9-12

Ereignisse via NodeLink® laden

NodeLink®

NodeLink® ist eine Windows®-Anwendung zur Übertragung, Archivierung und Visualisierung (in Verbindung mit DranView®) von Ereignis-Daten, die mit GOSSEN METRAWATT-Geräten aufgezeichnet wurden.

Sowohl NodeLink® als auch die Firmware und Software des MAVO**WATT 70** sollten stets auf dem aktuellsten Stand gehalten werden (aktuell benötigen Sie NodeLink V2.6 wenn Sie mit MAVO**WATT 70** ab Firmware V1.10 arbeiten).

GMC-I Messtechnik GmbH stellt alle Updates auf www.gossenmetrawatt.com zum Download zur Verfügung. Siehe auch Kapitel 1, Installation und Konfiguration, Firmware-Upgrade über Speicherkarte, Seite 1-10. Weitere Informationen zu MAVO**WATT 70**-Firmware-Upgrades erhalten Sie auch direkt über den Kundenservice von GMC-I Service GmbH.

NodeLink® kommuniziert über die beschriebenen COM-Verbindungen direkt mit dem angeschlossenen MAVO**WATT 70**. Die Anbindung erfolgt über eine serielle RS232-Schnittstelle, USB, Ethernet oder eine Modem-Verbindung.

Alle geladenen Daten können aus NodeLink® an andere Visualisierungsprogramme wie z.B. DranView® weitergeleitet werden.

Für weitere Informationen zum Erwerb von NodeLink®- und DranView®-Lizenzen kontaktieren Sie den Kundenservice von GMC-I Service GmbH:
Tel. +49 911 817718-0 bzw. Fax +49 911 817718-253. Zum Einrichten von NodeLink®, siehe Anwenderhandbuch P/N UG-NODELINK.

Ereignisse in DranView® visualisieren

DranView®, MAVOWATT 70-Treiber

DranView® ist eine Anwendung zur Visualisierung, Auswertung und Archivierung der MAVO**WATT 70**-Daten, die mit Hilfe von NodeLink® auf einen PC/Laptop übertragen werden.

Sowohl DranView® als auch die Firmware und Software des MAVO**WATT 70** sollten stets auf dem aktuellsten Stand gehalten werden

DranView® ist mit einer SoftKey- (ohne HASP) oder HardKey-Lizenz (mit HASP) erhältlich.

Mit einer SoftKey-Lizenz ist das Programm ohne weitere Hardware-Komponenten auf einem PC lauffähig.

Die HardKey-Version kann auf mehreren Rechnern installiert werden. Die Software steht jedoch immer nur auf dem Rechner zur Verfügung, auf dem der zugehörige HASP-Treiber installiert ist. Der HASP-Treiber kann auf einem USB-Stick oder auf einem Dongle (zum Anschluss an eine Drucker-/Parallelschnittstelle) geliefert werden.

WICHTIG: LESEN SIE VOR DER INSTALLATION VON DRANVIEW MIT HASP UNBEDINGT DIE ANWEISUNGEN AUF SEITE 9-4 UND/ODER DAS MITGELIEFERTE INSTALLATIONSHANDBUCH.

DranView®

DranView® ist eine unter Windows® NT/2000/XP lauffähige Anwendung zur Verarbeitung von Daten, die auf kompatiblen Datenträgern zur Verfügung gestellt werden. Die Software bietet folgende Funktionen:

- direkte Schnittstelle mit NodeLink® (COM-Software)
- gleichzeitige Darstellung von Zeitplot und Wellenform
- bis zu 15 Zoom-Stufen
- erweiterte Auswertefunktion für Harmonische (DFT/FFT), Vektordiagramme und flexible Datendarstellung
- Bedienung per Werkzeugleiste und Buttons
- Ereignis-Liste
- Zeitplots mit mehreren Parametern
- Zeitmessfunktion (Delta-Messung)
- Datenablage im Format *.DNV (DranView® komprimiert) oder ASCII
- Statusleiste mit Anzeige von Zeit, Datum und Parameter
- Bedienung mit Shortcuts und rechter Maustaste
- Austausch mit kompatiblen Anwendungen per Ausschneiden & Einsetzen
- direkter E-Mail-Versand von *.DNV-Files aus DranView®

DranView® mit HASP

System-anforderungen

Dieser Abschnitt beschreibt die minimalen Systemanforderungen für DranView® V5.x und DranView® V6.x. Beachten Sie unbedingt die **empfohlenen** Anforderungen, um DranView® optimal nutzen zu können. Die Empfehlungen beziehen sich ausdrücklich auf die Verarbeitung großer Datenmengen, wie sie z.B. beim Einsatz von Geräten wie MAVO**WATT 70**, PG4400 und PP4300 Multi-DAQ anfallen. Die genannten Geräte nutzen Compact-Flash-Karten mit sehr großem Datenvolumen.

Betriebssystem	MS Windows® NT 4.0, 2000 oder XP, empfohlen: Win 2000 oder Win XP
Prozessor	Pentium oder hochwertiger
Frequenz	mindestens 133 MHz
Speicher	mindestens 256 MB, empfohlen: mindestens 512 MB
Festplattenan-forderungen	20 MB freier Festplattenspeicher für die Installation 128 MB freier Festplattenspeicher für die Datenkonvertierung empfohlen: 512 MB freier Festplattenspeicher für die Datenkonvertierung
Bildschirm	VGA oder besser; Farbe, 1024x768 oder höher

Installations-anweisungen

Das DranView®-HASP-Paket umfasst die CD-ROM mit Installationsroutine und Anwenderhandbuch für DranView® sowie einen HASP-Stick.

WARNUNG: Verbinden Sie den HASP-Stick erst NACH der Installation von DranView® mit dem PC/Laptop. Windows® kann andernfalls den gültigen HASP-Treiber nicht lokalisieren und generiert stattdessen einen ungültigen HASP-Eintrag im Gerätemanager, der ggf. manuell wieder entfernt werden muss. Nach einem fälligen Neustart müsste auch DranView® erneut von CD-ROM installiert werden.

HINWEIS Für die Installation unter MS Windows® NT, 2000 oder XP sind Administratorrechte notwendig.

SCHRITT 1: Installieren Sie DranView® von der mitgelieferten CD-ROM. Beachten Sie die folgenden Installationsanweisungen.

- Legen Sie die mitgelieferte DranView®-CD-ROM in das CD-Laufwerk des PC/Laptop.
- Die Installation von DranView® startet automatisch.
  Ist dies nicht der Fall, Ist dies nicht der Fall, starten Sie die Installation über das Startmenü und "Ausführen". Geben Sie den Laufwerksbuchstaben des CD-ROM-Laufwerks ein und anschließend "setup" (z.B. "d:\setup") und bestätigen Sie mit ENTER.
- Folgen Sie anschließend den Anweisungen auf dem Bildschirm, um DranView® zu installieren.

Installation (Forts.)

SCHRITT 2:

DRANVIEW V5.x: Der HASP-Dongle kann als USB- oder DSUB-Variante geliefert werden (siehe Abbildung). Verbinden Sie den HASP entsprechend mit der USB- oder Drucker-Schnittstelle ihres PC/Laptop. Der HASP muss für die Dauer der DranView®-Sitzung gesteckt bleiben.

Jeder Dongle wird für die Nutzung EINES GOSSEN METRAWATT-Produkts in Verbindung mit DranView® V5.x programmiert und freigeschaltet, siehe folgende Tabelle.

unterstützte GOSSEN METRAWATT-Produkte	**ID-Label**	
	HASP für USB-Schnittstelle	**HASP für Drucker- oder Parallel-Schnittstelle**
PP4300 PQLite; 808; Multi-DAQ	DV4300HASP	DV4300HASP-P
MAVO**WATT 70**; PX5-400; 4400; PowerGuia 440S; PowerXplorer MAVO**WATT 70**	DVPXHASP	DVPXHASP-P
Alle GOSSEN METRAWATT-Produkte einschl. MAVO**WATT 70** und 4400 mit Math- und PQDIF-Treiber	DVPXALLHASP	DVPXALLHASP-P
MAVO**WATT 70**; 4400; 440S; MAVO**WATT 70**; 658; PP1; 4300	DVDRANHASP	DVDRANHASP-P

DRANVIEW V6.x: ab V.6.x werden nur HASP-Dongles zum Anschluss an eine USB-Schnittstelle angeboten. Der HASP muss für die Dauer der DranView®-Sitzung gesteckt bleiben.

Jeder Dongle wird für die Nutzung EINES GOSSEN METRAWATT-Produkts in Verbindung mit DranView® V5.x programmiert und freigeschaltet, siehe folgende Tabelle.

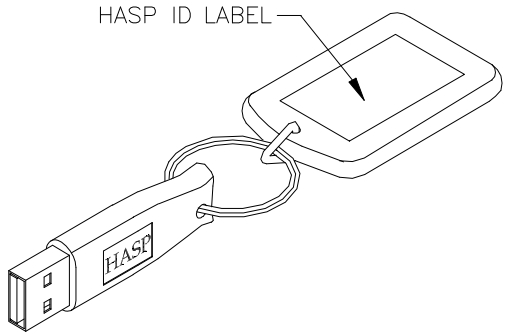
unterstützte GOSSEN METRAWATT-Produkte	**ID-Label**
	HASP an USB-Schnittstelle
DRANVIEW PRO	
4400, MAVO**WATT 70**, PX5-400	DVP-PX5
PP1, 4300, 658	DVP-LEGACY
4400, 4300, MAVO**WATT 70**, PX5-400, PP1, 658	DVP-ALLPORTABLE

Installation (Forts.)

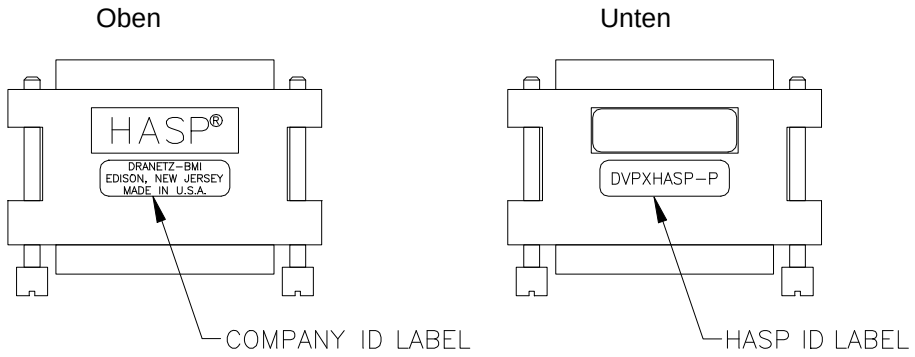
unterstützte GOSSEN METRAWATT-Produkte	ID-Label HASP an USB-Schnittstelle
DRANVIEW ENTERPRISE	
PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT	DVE-PQDIF
PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT, 4400, MAVO**WATT 70**, PX5-400	DVE-PX
PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT, 4300, PP1, 658	DVE-LEGACY
PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT, 4300, PP1, 658, 4400, MAVO**WATT 70**, PX5-400	DVE-ALL

Hinweis: Notieren Sie sich die Seriennummer Ihres HASP und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf. Verlorene oder defekte HASPs können nur gegen eine gültige Seriennummer ersetzt werden.

HASP an USB-Schnittstelle



HASP an Drucker- oder Parallel-Schnittstelle



Installation (Forts.)

SCHRITT 3: DranView® starten. Öffnen Sie das Programm per Doppelklick auf das Programmsymbol
DranView®.

Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe sowie im Benutzerhandbuch von DranView®. Im Abschnitt "Installation und Konfiguration" des Benutzerhandbuchs finden Sie einen vollständigen Überblick über alle Programmfunktionen.

HINWEIS Wenn der HASP-Dongle nicht gesteckt ist oder vom System nicht erkannt wird, können Sie DranView® nur im DEMO-Modus nutzen.

Kunden-betreuung und Support

Für alle technischen Fragen zu DranView® kontaktieren Sie bitte den Kundendienst von GMC-I Service GmbH unter Tel. +49 911 817718-0 oder Fax +49 911 817718-253.

Im Zuge der ständigen technischen Weiterentwicklung unserer Produkte bzw. wenn gravierende Mängel festgestellt werden, stellt GMC-I Messtechnik GmbH entsprechende Upgrades/Patches kostenfrei zur Verfügung. Diese werden auf www.gossenmetrawatt.com zum Download für registrierte Nutzer bereit gestellt. Demo- und nicht registrierte DranView®-Versionen sind vom Aktualisierungsdienst ausgeschlossen.

A N H A N G A

Optionales Zubehör

Übersicht

Einleitung

In diesem Anhang werden alle optionalen Hardware- und Software-Komponenten für den MAVO**WATT 70** beschrieben. Als optionales Zubehör stehen verschiedene Hardware-Komponenten für den Einsatz mit einem MAVO**WATT 70** sowie verschiedene GOSSEN METRAWATT-Software-Komponenten zur Verfügung.

Inhalt	siehe Seite
Optionale Hardware-Komponenten	A-2
Optionale Software-Komponenten	A-8

Bestell-informationen

Kontaktieren Sie für die Bestellung optionaler Komponenten unseren Kundenservice:

GMC-I Service GmbH
Service Center
Thomas-Mann-Strasse 20
90471 Nürnberg • Germany
Phone +49 911 817718-0
Fax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Optionale Hardware-Komponenten

Optionale Hardware-Komponenten

Zubehör	Artikelnummer
Stromzangen	
Stromzangen-Set, 10 bis 500 A RMS	TR-2500
Stromzange, 10 bis 500 A	TR-2500A
Stromzangen-Set, 0,1 bis 10 A RMS	TR-2510
Stromzange, 1 bis 10 A	TR-2510A
Stromzangen-Set, 300 bis 3000 A RMS	TR-2520
Stromzange, 10 bis 3000 A	TR-2520A
Stromzangen-Set, 1 bis 30 A RMS	TR-2021
Stromzangen-Set, 1 bis 300 A RMS	TR-2019B
Stromzangen-Set, 10 bis 1000 A RMS	TR-2022
Stromzangen-Set, 10 bis 3000 A RMS	TR-2023
Batteriebetriebene DRANFLEX-Stromzangen	
DRANFLEX-Stromzange, 300A/3000A, 24”	DRANFLEX4300-3K24
DRANFLEX-Stromzange, 300A/3000A, 36”	DRANFLEX4300-3K36
DRANFLEX-Stromzange, 300A/3000A, 48”	DRANFLEX4300-3K48
DRANFLEX-Stromzange, 600A/6000A, 24”	DRANFLEX4300-6K24
DRANFLEX-Stromzange, 600A/6000A, 36”	DRANFLEX4300-6K36
DRANFLEX-Stromzange, 600A/6000A, 48”	DRANFLEX4300-6K48
DRANFLEX-Stromzangen für den Einsatz mit externem Batterieladegerät (P/N DF-PSP)	
DRANFLEX-Stromzange, 300A/3000A, 24”	DRANFLEXPP1-3K24
DRANFLEX-Stromzange, 300A/3000A, 36”	DRANFLEXPP1-3K36
DRANFLEX-Stromzange, 300A/3000A, 48”	DRANFLEXPP1-3K48
DRANFLEX-Stromzange, 600A/6000A, 24”	DRANFLEXPP1-6K24
DRANFLEX-Stromzange, 600A/6000A, 36”	DRANFLEXPP1-6K36
DRANFLEX-Stromzange, 600A/6000A, 48”	DRANFLEXPP1-6K48

Optionale Hardware-Komponenten (Forts.)

Zubehör	Artikelnummer
AC/DC-Stromzangen	
AC/DC-Stromzange, 150A, ohne Wechselstromadapter	PR150/SP1
AC/DC-Stromzange, 150A, batteriebetrieben	PR150/SP2
AC/DC-Stromzange, 1500A, ohne Wechselstromadapter	PR1500/SP7
AC/DC-Stromzange, 1500A, batteriebetrieben	PR1500/SP8
Adapterkabel für Stromzangen	
Adapterkabel, 658 Stromzange bis 4300	CA-4300
Für den Einsatz mit Stromzangen PR150/SP1 + PR150/SP2	
Wechselstromadapter, 9V, US	T402-P5P-ND
Wechselstromadapter, 9V, EURO	T408-P5P-ND
Spannungsmesssonden	
Abgesicherter Spannungswandler für 1-phasige Messungen	FVA-1
Abgesicherter Spannungswandler für 3-phasige Messungen	FVA-4
1-phasiges Messkabel, 115V, US	SPMEASCORD-US
1-phasiges Messkabel, 250V, EU	SPMEASCORD-EURO
1-phasiges Messkabel, 250V, UK	SPMEASCORD-UK
1-phasiges Messkabel, 250V, AUS	SPMEASCORD-AUST
Speicherkarte	
Kompakt-Speicherkarte (32 MB)	32MDATA
Kompakt-Speicherkarte (64 MB)	64MDATA
Kompakt-Speicherkarte (128 MB)	128MDATA
Speicherkarten-Lesegerät, parallel	FLASHREADER-P
Speicherkarten-Lesegerät, USB	FLASHREADER-USB
Isoliertes Kommunikationsmodul	
FO-Kabel	900406
Externe Kommunikationsschnittstelle	
RS232 - FO-Adapter	COMM-RS232
LAN - FO-Adapter	COMM-OEA
USB - FO-Adapter	COMM-OUA

Optionale Hardware-Komponenten (Forts.)

Zubehör	Artikelnummer
Sonstige Hardware-Komponenten	
Wetterfeste Schutzhülle	ENCL-HH
Transporttasche	SCC-4300
Wiederverwendbare Transportbox	RSC-4300
Batterie-Set, 7,2V, 2,7Ah	BP-PX5
Externes Batterieladegerät/UPS	XBC-PX5
Externes Batterieladegerät mit DRANFLEX-Leistungsadapter für Stromzangen	DF-PSP
Isolierter Stromwandler, 0,1A bis 5A	ISO-65X-5

Stromzangen

GOSSEN METRAWATT-Stromzangen für MAVO**WATT 70**: TR2500/A, TR2510/A, TR2520/A, TR2019B, TR2021, TR2022, TR2023. Der MAVO**WATT 70** unterstützt DRANFLEX-Stromzangen siehe Kapitel 2.

TR2500, TR2510, TR2520 (TR2500A, TR2510A, TR2520A): Messbereiche 10-500 A, 0,1-500 A und 300-3000 A (RMS). Direkter Anschluss an die Stromeingänge auf der Rückseite des Geräts. Nicht geeignet für Transienten im mittleren und oberen Frequenzbereich.

TR2021, TR2019B, TR2022, TR2023: Entwickelt für GOSSEN METRAWATT 658, für den Einsatz mit einem MAVO**WATT 70** ist ein Adapterkabel notwendig (Artikelnummer CA-4300). Messbereiche 1-30 A, 1-300 A, 10-1000 A und 10-3000 A (RMS), geeignet für präzise Messungen von Transienten im mittleren und oberen Frequenzbereich.

DRANFLEX-Stromzangen: Messbereiche 5-3000 A (Vollbereich) bzw. 10-6000 A (Vollbereich). DRANFLEX -Stromzangen sind in drei Größen erhältlich: Zangenlänge 24" für Leiter bis 8"-Durchmesser sowie 36" für Durchmesser 11" und 48" für Durchmesser 17".

DRANFLEX4300-Zangen arbeiten ausschließlich batteriebetrieben (Standard-9V, Alkali).

DRANFLEXPP1-Zangen werden über das externe Ladegerät und einen DRANFLEX-Zangenadapter (P/N DF-PSP) an den MAVO**WATT 70** angeschlossen. Weitere Informationen sind beim Kundenservice von GMC-I Service GmbH erhältlichd.

Spannungs-messsonden

Abgesicherte Spannungsmesssonden: Zubehör-Sets: FVA-1 und FVA-4. Das Set FVA-1 wurde für 1-phasige Spannungsmessungen konzipiert und besteht aus einer abgesicherten Spannungsmesssonde sowie einem 50 cm langen Messkabel (rot). Das Set FVA-4 wurde für 3-phasige und Sternpunktmessungen konzipiert und besteht aus vier abgesicherten Spannungswandlern und jeweils einem roten, gelben, blauen und grauen Messanschlusskabel mit einer Länge von jeweils 50 cm.

Messleitung für 1-phasige Messungen: für 1-phasige Netze, Standard-AC (115V/US, 250V/EU, UK und AUS).

Speicherkarten

Kompakt-Speicherkarten Die Speicherkarten können mit dem MAVO**WATT 70** direkt gelesen werden, PC-Kartenadapter ist nicht notwendig. Kompakt-Speicherkarten sind in drei Größen erhältlich: 32MB, 64MB und 128MB.

Speicherkarten auslesen Das Auslesen bzw. Laden der Messdaten erfolgt über eine USB- (FLASHREADER-USB) oder eine Parallel-Schnittstelle (FLASHREADER-P).

Kommunikationsschnittstelle

Schnittstelle zur Anbindung des MAVO**WATT 70** über ein isoliertes Com-Modul.

FO-Kabel: Anbindung des Com-Adapters (siehe unten) an Datenschnittstelle des MAVO**WATT 70**.

Externe Com-Schnittstelle: Schnittstellenmodul mit Com-Adapter:
- FO-Adapter RS232
- FO-Adapter USB
- FO-Adapter LAN

Sonstige Hardware-Komponenten

Wetterfeste Schutzhülle Wetterfeste Schutzhülle zur Aufbewahrung des MAVO**WATT 70** und aller zugehörigen Kabel. Die Schutzhülle aus Fiberglas ist für den Einsatz in Innen- und Außenbereichen geeignet und bietet durch ihr robustes und korrosionsbeständiges Design besten Schutz gegen Staub, Regen, Spritzwasser und Kondensatbildung.

Transporttasche: Robuste gepolsterte Transporttasche aus Nylon mit Taschen für Kabel-Set, Stromzangen und Zubehör.

Wiederverwendbare Transportbox: Verschließbare stabile Plastikbox mit Schaumeinlage für den Transport des Geräts.

Akku-Set: Der MAVO**WATT 70** arbeitet mit NiMH-Zellen, siehe Anhang C, Batteriespezifikationen, Batteriewechsel

Externes Ladegerät: Mit dem XBC-PX5 können die Akkus im laufenden Betrieb geladen werden. Das Ladegerät kann auch zur Spannungsversorgung einer Reihe von GOSSEN METRAWATT-Zangen eingesetzt werden.

Isolierter Stromwandler: Stromwandler zum Anschluss von 0-1A- bis 5A-Wandlern anderer Hersteller an GOSSEN METRAWATT-Geräte.

Optionale Software-Komponenten

Zubehör

Zubehör	Artikelnummer
NodeLink	
NodeLink® V2.6 oder höher mit Download, Setup und Messung	NODELINK
DranView	
Software-Paket DranView® mit HASP für USB Port:	
DRANVIEW V6.*x*:	
DRANVIEW PRO unterstützt MAVO**WATT 70**, PX5-400, 4400 [5er-Lizenz]	DVP-PX 5PK-DVP-PX
unterstützt PP1, 4300, 658 [5er-Lizenz]	DVP-LEGACY 5PK-DVP-LEGACY
unterstützt MAVO**WATT 70**, PX5-400, 4400, 658, PP1 und PP4300	DVP-ALLPORTABLE
DRANVIEW ENTERPRISE unterstützt PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT	DVE-PQDIF
unterstützt PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT, MAVO**WATT 70**, PX5-400, 4400 [5er-Lizenz]	DVE-PX 5PK-DVE-PX
unterstützt PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT, 4300, PP1, 658 [5er-Lizenz]	DVE-LEGACY 5PK-DVE-LEGACY
unterstützt PQDIF (Sig), Comtrade, TEXT, 4300, PP1, 658, MAVO**WATT 70**, PX5-400, 4400	DVE-ALL
DRANVIEW V5.*x*:	DV5DRANTOPX 5PK-DV5DRANTOPX
DranView® V5.x oder höher mit MAVO**WATT 70** und 4400-Treiber [5er-Lizenz]	DVPXHASP 5PK-DVPXHASP
unterstützt MAVO**WATT 70**, PX5-400, 4400 [5er-Lizenz]	DVPXALLHASP 5PK-DVPXALLHASP
unterstützt alle GOSSEN METRAWATT-Produkte einschl. MAVO**WATT 70** und 4400 mit Math- und PQDIF-Treiber [5er-Lizenz]	DVDRANHASP 5PK-DVDRANHASP
unterstützt MAVO**WATT 70**, 4400, 658, PP1 und PP4300 [5er-Lizenz]	

Zubehörliste (Forts.)

Zubehör	Artikelnummer
Software-Paket DranView® mit HASP für Parallel Port: **DRANVIEW V5.x:** unterstützt MAVO**WATT 70**, PX5-400, 4400 [5er-Lizenz] unterstützt alle GOSSEN METRAWATT-Produkte einschl. MAVO**WATT 70** und 4400 mit Math- und PQDIF-Treiber [5er-Lizenz] unterstützt MAVO**WATT 70**, 4400, 658, PP1 und PP4300 [5er-Lizenz]	 DVPXHASP-P 5PK-DVPXHASP-P DVPXALLHASP-P 5PK-DVPXALLHASP-P DVDRANHASP-P 5PK-DVDRANHASP-P
DranView® Math Driver [5er-Lizenz]	DVMATHDRIVER 5PK-DVMATH
Ersatz-Hasp für MAVO**WATT 70** und 4400	HASP-DVPX

NodeLink®- und DranView®´-Anwendungen

NodeLink® ist eine benutzerfreundliche Windows®-Anwendung, die für den Austausch von Echtzeitdaten zwischen einem MAVO**WATT 70** und einem PC, für die Visualisierung von Echtzeitdaten sowie für die Aktualisierung des MAVO**WATT 70** über einen PC konzipiert wurde. Wir empfehlen dringend, regelmäßige Firmware-Updates mit den von GMC-I Messtechnik GmbH zu Verfügung gestellten Aktualisierungsdateien durchzuführen. GMC-I Messtechnik GmbH stellt diese Updates auf seiner Website www.gossenmetrawatt.com zum Download zur Verfügung.

DranView® ist eine Windows®-basierte Anwendung zur Archivierung, Visualisierung und Analyse von Ereignisdaten auf einem PC.

DranView® ist mit einer SoftKey- (ohne HASP) oder HardKey-Lizenz (mit HASP) erhältlich. Mit einer SoftKey-Lizenz ist das Programm ohne weitere Hardware-Komponenten auf einem PC lauffähig. Die HardKey-Version kann auf mehreren Rechnern installiert werden. Die Software steht jedoch immer nur auf dem Rechner zur Verfügung, auf dem der zugehörige HASP-Treiber installiert ist. Der HASP-Treiber kann auf einem USB-Stick oder auf einem Dongle (zum Anschluss an eine Printer-/ Parallelschnittstelle) geliefert werden.

Weitere Informationen zu NodeLink® und DranView® siehe Kapitel 9, Ereignisse laden.

A N H A N G B

Technische Daten

Übersicht

Inhalt des Anhangs

In diesem Kapitel werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Allgemeines	B-2
Schnittstellen	B-3
Messparameter	B-4
Mathematische Parameter	B-6
Einstellungen in allen Aufzeichnungsarten	B-10
Stromzange TR2500	B-12
Stromzange TR2510	B-13

Allgemeines

Abmessungen	Abmessungen: 30 x 6, 4 x 20,3 cm Gewicht: 1,9 kg
Umgebungs-bedingungen	Betrieb: 0 bis 50 °C (32 bis 122 °F) Lagerung: -20 bis 55 °C (4 bis 131 °F) Zulässige Luftfeuchtigkeit: 95%, ohne Betauung
Systemuhr	Quarzuhr. Auflösung: 1 Sekunde. Auflösung Ereignisse: 1 Millisekunde Uhrzeit: analog oder digital (12 oder 24 Stunden) Abweichung: max. 60 Sekunden/Monat
Kompakt-Speicherkarte	32 bis 128 MB
Spannungs-versorgung	UL/CE-konformes Batterieladegerät. Bei ausgeschaltetem Gerät wird der Ladevorgang fortgesetzt. Spannung: 90-265V AC, 47/63 Hz, 120-175 V DC Leistungsaufnahme: max. 20 Watt Akkubetrieb: Mehr als zwei Stunden, unter Normalbedingungen drei Stunden mit vollständig geladenen Akkus.
Eingangs-widerstand	Spannung: 16 MΩ ,verkettet Strom: 400 kΩ

Schnittstellen

Installations-klassen	Netzspannungsversorgung: Klasse II, Verschmutzungsgrad 2 Messeingänge: Klasse III, Verschmutzungsgrad 2
Display	Typ: 1/4"-LCD Farbdisplay (VGA) mit CCFL-Hintergrundbeleuchtung (fluoreszierend). Die Abschaltzeit der Hintergrundbeleuchtung kann anwenderspezifisch angepasst werden. Die Hintergrundbeleuchtung wird bei Berührung des Display wieder eingeschaltet. Auflösung: 360 x 240 Punkte Abmessungen: 3,75 x 4,75 Inch
Alarme	Kurzes (0,1 s) oder langes (1 s) akustisches Alarmsignal im Fehlerfall bzw. Trigger-Anzeige.
Kommunikation	Externe Schnittstellen für MAVO**WATT 70**: • FO-Adapter RS232 • FO-Adapter USB • FO-Adapter LAN • Modem

Messparameter

Spannung

Typ: 4 x volldifferential, Gleichstrom

Eingangsbereich Kanal A, B, C, D: 10 - 600 Vrms

Eingangsimpedanz: mind. 16 MΩ, , Eingang/Eingang

Scheitelfaktor: max. 1,7 im Vollbereich

RMS-Genauigkeit: ±0,1% v.M., ±0,05% Vollbereich, über 7KHz Bandbreite (RMS 1 s)

Eingang Transiente: 50 - 1000 V_{Spitze}

Genauigkeit Transiente: ±10% v.M., ±0,5% Vollbereich für Pulse ≥ 10uS

Dauer Transiente: mind. 2uS

Gleichtaktunterdrückung: -80 dB

Abtastrate: 256 Abtastungen pro Periode, RMS basierend auf Halbperioden

Strom

Typ: 4 x volldifferential, Gleichstrom

Eingangsbereich Kanal A, B, C, D: 10 - 200% Sonden-Bemessungsstrom (GOSSEN METRAWATT-Sonden)

Scheitelfaktor Kanal A, B, C, D: max. 3 im Vollbereich

RMS-Genauigkeit:
±0,1% v.M., ±0,05% Vollbereich zzgl. Sonden-Genauigkeit, 3KHz Bandbreite (RMS 1 s)

Eingang Transiente: 3 x Sonden-Bemessungsstrom (GOSSEN METRAWATT-Sonden)

Genauigkeit Transiente: ±10% v.M., ±0,5% Vollbereich, über 1MHz Bandbreite (Option) ≥ 10uS

Dauer Transiente: abhängig von der Bandbreite der Sonde

Gleichtaktunterdrückung: -80 dB

Abtastrate: 256 Abtastungen pro Periode, RMS basierend auf Halbperioden

Phase	Spannungs-/Strompaare (z.B. Spannung Kanal A, Strom Kanal A) werden simultan abgetastet, um die Verknüpfungen zwischen Phasen zu erhalten.
Frequenz	Drei wählbare Bereiche. PX5-XFAST: • Voreinstellung 30 - 70 Hz, bis 25% VTHD • 15 - 30 Hz PX5-400: • Voreinstellung 30 - 70 Hz, bis 25% VTHD • 380 - 440 Hz (geringere Genauigkeit bei 32 Abtastungen/Periode) Genauigkeit: 0,2% v.M.
Umgebungs-bedingungen	Alle Spezifikationen basieren auf Betriebswerten und Einflussfaktoren gem. IEC 61000-4-30, Klasse A.

Mathematische Parameter

Einkanalige Parameter

Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf einkanalige Parameter.
θ_V = *Phasenwinkel Spannung*, θ_I = *Phasenwinkel Strom*.

Effektive mittlere Leistung

Mittel aller Momentanwerte Leistung, basierend auf dem Produkt der Spannungs- und Stromabtastungen. Angabe der Energieflussrichtung durch Vorzeichen: positive (+) = Quelle zu Last, negativ (-) = Last zu Quelle.

$$WATT = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} V_n I_n$$

wobei N = Anzahl der Abtastungen
Vn = Spannung bei Abtastung n
In = Strom bei Abtastung n

Scheinleistung

Wert ohne Vorzeichen, basierend auf dem Produkt der Spannungs- und Strom-RMS-Werte.

$$VA = V_{RMS}\, I_{RMS}$$

Scheinleistung bei Grund-schwingung

Wert ohne Vorzeichen, basierend auf dem Produkt der Spannungs- und Strom-RMS-Werte bei Grundschwingung.

$$VA_{fund} = V_{fund}\, I_{fund}$$

Grund-schwingungs-leistung

Wert mit Vorzeichen, basierend auf dem Produkt Scheinleistung bei Grundschwingung und dem Cosinus-Wert des Phasenwinkels der Frequenzanteile zwischen Spannung uns Strom bei Grundschwingung ($\theta = \theta_V - \theta_I$).

$$WATT_{fund} = VA_{fund} \cos\theta$$

Blindleistung

Wert mit Vorzeichen, basierend auf dem Produkt Scheinleistung bei Grundschwingung und dem Sinus-Wert des Phasenwinkels der Frequenzanteile zwischen Spannung uns Strom bei Grundschwingung ($\theta = \theta_V - \theta_I$).

$$VAR_{fund} = VA_{fund} \sin\theta$$

Wirkleistungs-faktor

Effektive mittlere Leistung dividiert durch Scheinleistung. Vorzeichen siehe folgender Hinweis.

$$TPF = \left| \frac{WATT}{VA} \right|$$

Verschiebungs-Leistungsfaktor

Produkt aus Scheinleistung bei Grundschwingung und Cosinus-Wert des Phasenwinkels der Frequenzanteile zwischen Spannung uns Strom bei Grundschwingung ($\theta = \theta_V - \theta_I$). Vorzeichen siehe folgender Hinweis.

$$DPF = |\cos \theta|$$

HINWEIS

Als Signum werden ausschließlich "exklusiv ODER" bzw. Watt und VAR benutzt. Die Bezeichnungen "kapazitiv" und "induktiv" werden im Kontext "Leistungsfaktor" immer wie folgt definiert: plus/positiv = kapazitiv, minus/negativ = induktiv, bei Energiefluss in Richtung Last.

Quad	**2**	|	**Quad**	**1**
PF Lead	-	|	PF Lag	+
Watts	-	|	Watts	+
Vars	+	|	Vars	+
		+		
Quad	**3**	|	**Quad**	**4**
PF Lag	+	|	PF Lead	-
Watts	-	|	Watts	+
Vars	-	|	Vars	-

Umsetzung:
Signum Watt: Cosinus θ
Signum VAR: Sinus θ
Signum PF: (Signum Watt) * (Signum VAR)

Das Signum bestimmt das positive oder negative Vorzeichen.

Gesamtwerte

Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf dreiphasige Stern-Konfigurationen.

Gesamtwerte für zweiphasige Systeme ergeben sich durch Eliminierung der Phase C (z.B. zweiphasig $WATT_{Tot} = WATT_A + WATT_B$)

Leistung gesamt

$$WATT_{Tot} = WATT_A + WATT_B + WATT_C$$

Grund-schwingungs-leistung

$$WATT_{Tot\ fund} = WATT_{A\ fund} + WATT_{B\ fund} + WATT_{C\ fund}$$

Blindleistung bei Grund-schwingung

$$VAR_{Tot\ fund} = VAR_{A\ fund} + VAR_{B\ fund} + VAR_{C\ fund}$$

Scheinleistung, berechnet

$$VA_{Arithmetic\ Tot} = VA_A + VA_B + VA_C$$

Scheinleistung, Vektor

$$VA_{Vector\ Tot} = \sqrt{WATT_{Tot}^2 + VAR_{Tot\ fund}^2}$$

Scheinleistung bei Grund-schwingung, berechnet

$$VA_{Arithmetic\ Tot\ fund} = VA_{A\ fund} + VA_{B\ fund} + VA_{C\ fund}$$

Scheinleistung bei Grund-schwingung, Vektor

$$VA_{Vector\ Tot\ fund} = \sqrt{WATT_{Tot\ fund}^2 + VAR_{Tot\ fund}^2}$$

Effektiver Wirkfaktor, berechnet

Vorzeichen siehe Hinweis Seite B-7.

$$TPF_{Arithmetic\ Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot}}{VA_{Arithmetic\ Tot}} \right|$$

Effektiver Wirkfaktor, Vektor

Vorzeichen siehe Hinweis Seite B-7.

$$TPF_{Vector\text{-}Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot}}{VA_{Vector\ Tot}} \right|$$

Verschiebungs-Leistungsfaktor, berechnet

Vorzeichen siehe Hinweis Seite B-7.

$$DPF_{Arithmetic\ Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot}}{VA_{Arithmetic\ Tot\ fund}} \right|$$

Verschiebungs-Leistungsfaktor, Vektor

Vorzeichen siehe Hinweis Seite B-7.

$$DPF_{Vector\ Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot\ fund}}{VA_{Vector\ Tot\ fund}} \right|$$

Einstellungen in allen Aufzeichnungsarten

Einstell-parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Voreinstellungen für Schwellwerte in allen Aufzeichnungsarten.

Parameter	Standard-Leistung Qualität	Strom Einschalt-rush	Fehler Erfassung	Langzeit-erfassung	Durch-gehendes Daten-logging	EN50160	Motor-qualität
RMS-Schwankungen							
oberer Grenzwert	110%	120%	110%	Off	Off	110%	110%
unterer Grenzwert	90%	Off	90%	Off	Off	90%	90%
sehr-niedrig-Grenze	10%	Off	10%	Off	Off	1%	10%
RMS Pre-Trigger (Perioden)	6	4	4	0	1	6	6
RMS IN/ OUT Post-Trigger (Perioden)	6	200	100	10 (50 Hz); 12 (60 Hz)	2	6	6
RMS OUT/ IN Post-Trigger (Perioden)	6	200	1000	10 (50 Hz); 12 (60 Hz)	2	6	6
Kurvenform-Erfassung Pre-Trigger (Perioden)	2	4	4	0	1	2	2
Wellenform-Erfassung Post-Trigger (Perioden)	2	200	1000	10 (50 Hz); 12 (60 Hz)	2	2	2
Transienten							
Momentaner Spitzenwert, absolut	170%	350%	170%	Off	Off	170%	170%
Hoch-frequenz	100%	Off	100%	Off	Off	100%	100%
Größe Wellenprofil, Periode/ Periode	10%	Off	10%	Off	Off	10%	10%

Einstell-parameter (Forts.)

Die folgende Tabelle zeigt die Voreinstellungen für Schwellwerte in allen Aufzeichnungsarten.

Parameter	Standard-Leistung Qualität	Strom Einschalt-rush	Fehler Erfassung	Langzeit Zeit-gesteuerte Erfassung	Durch-gehendes Daten-logging	EN50160	Motor-qualität
Transienten (Forts.)							
Dauer Wellenprofil, Periode/ Periode (% einer Periode)	10%	Off	10%	Off	Off	10%	10%
Dauer Wellenform	7%	Off	7%	Off	Off	7%	7%
Triggerverhalten bei Wellenformerfassung							
Bei Spannungs-abweichungen aufzeichnen:	alle aktiven Kanäle	Off	alle aktiven Spannungs-kanäle	Off	Off	alle aktiven Kanäle	alle aktiven Kanäle
Bei Stromab-weichungen aufzeichnen:	fehler-behaftete Strom-kanäle	fehler-behaftete Strom-kanäle	fehler-behaftete Strom-kanäle	Off	Off	fehler-behaftete Strom-kanäle	fehler-behaftete Strom-kanäle
Journal-Intervalle							
Volt	10 min.	Off	Off	10 min.	1 s	10 min.	10 min.
Ampere	10 min.	Off	Off	10 min.	1 s	10 min.	10 min.
Leistung	10 min.	Off	Off	10 min.	1 s	10 min.	10 min.
Bedarf	15 min.	Off	Off	15 min.	Off	15 min.	15 min.
Energie	10 min.	Off	Off	10 min.	Off	10 min.	10 min.
Harmonische	10 min.	Off	Off	10 min.	Off	10 min.	10 min.
Flicker (Pst)	10 min.	Off	Off	10 min.	Off	10 min.	10 min.
Flicker (Plt)	2 h	Off	Off	2 h	Off	2 h	2 h
Ereignis-Kenn-zeichnung	IEEE 1159	Keine	Keine	IEEE 1159	Keine	IEC 61000-4-30	IEEE 1159

**Angabe in Prozent vom Nennwert, sofern nicht anders angegeben.*

Stromzange TR2500

Anwendung

Hinweise zur korrekten Anwendung:
- Leiter und Sonde müssen im rechten Winkel zueinander stehen.
- Die Sonde muss mittig über dem Leiter positioniert werden.
- Kontaktflächen müssen sauber und frei von Fremdkörpern sein und korrekt zueinander ausgerichtet werden.

Spezifikationen

Messbereich: 1 - 500 Arms

Genauigkeit:
48 - 400 Hz: ±1,5% v.M. ±0.6A
400 - 3000 Hz: ±3% v.M. ±0.8A

Betriebsspannung: max. 600 V

Frequenzbereich: 48 - 3000 Hz

Ausgangssignal: 3 mV/A

Abmessungen Leiter, max.: 30 mm

Abmessungen Busschiene, max.: 63 x 5 mm

Phasenverschiebung (45 - 1000 Hz): unter 4º

Betriebstemperatur: -10 - 50 ºC

Lagertemperatur: -40 - 70 ºC

Abmessungen: 66 x 195 x 34 mm

Gewicht: 420 g

HINWEIS

Stromzangen des Typs TR2500 können analog zu Typ TR2500A benutzt werden.

Stromzange TR2510

Anwendung

Hinweise zur korrekten Anwendung:
- Leiter und Sonde müssen im rechten Winkel zueinander stehen.
- Die Sonde muss mittig über dem Leiter positioniert werden.
- Kontaktflächen müssen sauber und frei von Fremdkörpern sein und korrekt zueinander ausgerichtet werden.

Spezifikationen

Messbereich: 0,1 - 10 Arms

Genauigkeit (bei 60 Hz): 0,1 - 10A, ±1% v.M. ±0.01A

Betriebsspannung: max. 600 V

Frequenzbereich: 40 - 3000 Hz

Ausgangssignal: 150 mV/A

Abmessungen Leiter, max.: 20 mm

Phasenverschiebung (bei 60 Hz):
bei 1 - 5A unter 1º
bei 5 - 10A unter 1,5º

Betriebstemperatur: -10 - 55 ºC

Lagertemperatur: -40 - 70 ºC

Abmessungen: 139 x 51 x 30 mm

Gewicht: 180 g

HINWEIS

Stromzangen des Typs TR2510 können analog zu Typ TR2510A benutzt werden.

A N H A N G C

Batteriespezifikationen, Batteriewechsel

Übersicht

Einleitung

Das Akku-Set dient als primäre Spannungsquelle zur ununterbrochenen Spannungsversorgung des MAVO**WATT 70**. Laden Sie die Akkus immer vollständig auf, ehe Sie das Gerät wieder einsetzen. Ein vollständiger Ladezyklus beansprucht sechs Stunden.

Der MAVO**WATT 70** arbeitet mit einem nichtflüchtigen Speicher, der nicht vom Anwender ausgetauscht werden kann. Beim Austausch des Akku-Sets bleiben somit alle Daten für einen bestimmten Zeitraum gespeichert.

Inhalt des Anhangs

In diesem Abschnitt werden die folgenden Inhalte beschrieben.

Inhalt	siehe Seite
Batteriespezifikationen	C-2
Batteriespezifische Sicherheitshinweise	C-3
Externes Batterieladegerät	C-4
Batteriewechsel	C-6

Batteriespezifikationen

Akku-Set

Typ: Versiegelte und wiederaufladbare NiMH-Zellen.

Anordnung: Im Batteriefach auf der Rückseite des Geräts.

Anzahl der Akkus pro Set: 6

Spannung: 7,2 V DC

Kapazität: 2,7 Ah

Ladebetrieb: Bei ausgeschaltetem Gerät beansprucht ein voller Ladezyklus sechs Stunden.

Betriebsdauer: Mit vollständig geladenen Akkus beträgt die Betriebsdauer des MAVO**WATT 70** mit eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung mehr als zwei Stunden, mit abgeschalteter Hintergrundbeleuchtung mehr als drei Stunden.

Empfohlene Nutzungsdauer: Zwei Jahre.

Artikelnummer BP-PX5

HINWEIS Die effektive Betriebsdauer des MAVO**WATT 70** nimmt mit zunehmender Nutzungsdauer und Anzahl der Entlade-/Ladezyklen ab.

Abmessungen

Abmessungen: 30 x 6, 4 x 20,3 cm

Gewicht: 0,7 kg

Umgebungs-bedingungen

Betrieb: 0 bis 50 °C

Lagerung: -20 bis 55 °C

Zulässige Luftfeuchtigkeit: 0 bis 95% ohne Betauung, Einsatz in Innenräumen

Zulässige Höhe über NN: max. 2000 m

Installationsklasse Klasse II, Verschmutzungsgrad 2

Spannungs-versorgung

Spannung: 90 - 264V AC, 45 - 66 Hz

Batteriespezifische Sicherheitshinweise

WARNING

DO NOT intentionally short circuit the battery pack. The batteries are capable of providing hazardous output currents if short circuited. MAVOWATT 70 is equipped with an internal battery charger circuit. Do not attempt to charge the batteries with an external charger other than the GOSSEN METRAWATT battery charger, since improper charging could cause battery explosion.

ADVERTENCIA

No ponga en cortocircuito los acumuladores. ¡Peligro de tensión peligrosa! El MAVOWATT 70 integra un circuito destinado a cargar las baterías integradas. Utilice únicamente el cargador original de GOSSEN METRAWATT que forma parte del suministro. ¡Peligro de dañar las baterías.

AVERTISSEMENT

NE PAS court-circuiter délibérément le bloc-batterie. Lors díun court-circuit, les batteries risquent díémettre des courants effectifs dangereux. MAVOWATT 70 posséde un circuit de chargeur de batterie intégré. Ne pas tenter de charger les batteries au moyen díun chargeur externe autre que le chargeur de batterie GOSSEN METRAWATT, car un rechargement fautif pourrait entrainer l'explosion de la batterie.

WARNUNG

Akkus NICHT kurzschließen! Gefahr von hohen Ableitströmen. Der MAVOWATT 70 ist mit einem internen Ladekreis ausgerüstet. Verwenden Sie ausschließlich das von GOSSEN METRAWATT mitgelieferte Ladegerät. Ladegeräte von Fremdherstellern können Schäden an den eingesetzten Akkus verursachen.

Sicherheits-hinweise

Beachten Sie beim Akkuwechsel die folgenden Sicherheitshinweise:

- Verwenden Sie ausschließlich die vom Hersteller empfohlenen Akkus. Tauschen Sie immer das komplette Akku-Set aus.
- Werfen Sie die Akkus nicht in offenes Feuer.
- Entsorgen Sie Altbatterien gemäß den gesetzlichen Vorschriften.
- Prüfen Sie die Akkus auf Korrosionsbildung.

  Zur Vermeidung von Gasbildung sind die Akkus mit einem Druckauslass versehen. Korrosionsbildung deutet auf mögliche Ausgasung hin. Mögliche Ursachen sind Defekte am Ladegerät, zu hohe Umgebungstemperatur, zu häufiges Entladen oder Defekte an den Akkuzellen.

  Bei starker Korrosionsbildung sind die Akkus umgehend auszutauschen, kontaktieren Sie ggf. den Kundenservice von GMC-I Service GmbH.

Externes Batterieladegerät

Beschreibung

Das externe Ladegerät XBC-PX5 wurde zum Aufladen der Akku-Sets für folgende GOSSEN METRAWATT-Geräte entwickelt: MAVO**WATT 70**. Für den Einsatz an abgelegenen Messstellen empfiehlt es sich, mehrere geladene Akku-Sets mitzuführen, um eine ausreichende Anzahl an Messungen am Stück problemlos und ohne Unterbrechungen vornehmen zu können.

Das XBC-PX5 kann als Reserve zur Spannungsversorgung von Stromzangen des Typs DranFlex (optionales Zubehör) eingesetzt werden (siehe hierzu die entsprechenden Datenblätter). Stromzangen können für eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung über das Ladegerät gespeist werden.

*HINWEIS Mit dem Ladegerät kann immer nur ein Akku-Set geladen werden bzw. eine Stromzange mit Spannung versorgt werden. Das Ladegerät ist nicht für die Spannungsversorgung des Geräts oder der Pufferbatterie geeignet. Schalten Sie das Ladegerät niemals ein, solange eine Verbindung mit einem MAVO**WATT 70** besteht. Eingesetzte Akkus würden sich in diesem Fall sofort entladen. Eingesetzte Akkus werden im ausgeschalteten Zustand nicht geladen.*

Bedienhinweise für Ladegeräte

Bedienhinweise für Ladegeräte Typ XBC-PX5:

1. Setzen Sie das Akku-Set BP-PX5 polrichtig in das Ladegerät XBC-PX5.

2. Beachten Sie die spezifischen Anweisungen und Sicherheitshinweise beim Anschluss von Stromzangen des Typs DranFlex (siehe mitgelieferte Bedienungsanleitungen).

3. Verbinden Sie das mitgelieferte Netzkabel zuerst mit dem Netzanschluss am Ladegerät und dann mit einer Netzsteckdose.

4. Laden Sie die Akkus vor dem Gebrauch mindestens sechs Stunden auf.

HINWEIS Während des Ladevorgangs leuchtet die Statusanzeige für den Ladebetrieb dauerhaft. Nach Abschluss des Ladevorgangs blinkt diese LED.

5. Nach einem vollständigen Ladezyklus von sechs Stunden können die Akkus aus dem Ladegerät entnommen werden und sind einsatzbereit. Die Akkus behalten ihre volle Ladekapazität, solange sie im Ladegerät verbleiben.

Batteriewechsel

Einleitung Das Akku-Set des MAVO**WATT 70** kann problemlos ausgetauscht werden. Bestellinformationen siehe Anhang D.

WARNING **Replace with GOSSEN METRAWATT NiMH battery pack BP-PX5 only.**

ADVERTENCIA **Utilice únicamente las baterías recomendadas por parte del fabricante GOSSEN METRAWATT (juego de baterías NiMH BP).**

AVERTISSEMENT **Remplacer par la batterie GOSSEN METRAWATT NiMH BP-PX5 exclusivement.**

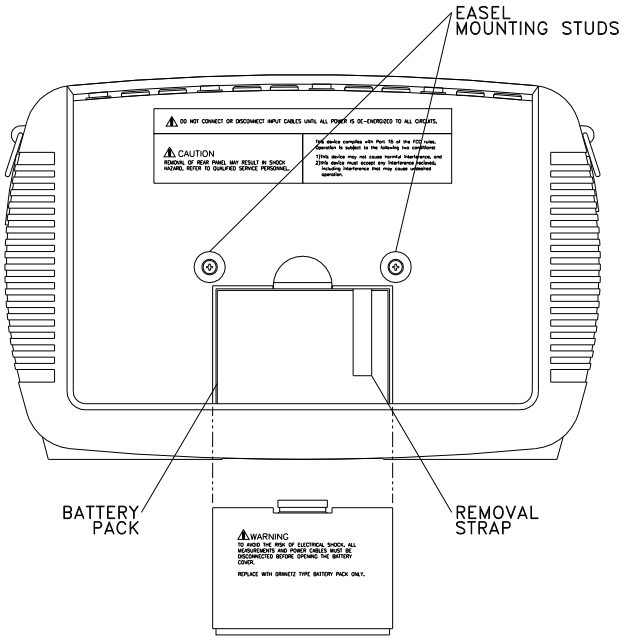
WARNUNG **Setzen Sie ausschließlich die vom Hersteller GOSSEN METRAWATT empfohlenen Akkus in das Gerät (Akku-Set NiMH BP).**

HINWEIS Während des Normalbetriebs erwärmen sich die eingesetzten Akkus leicht.

Vorgehensweise Gehen Sie zum Auswechseln des Akku-Sets wie folgt vor:

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie den MAVO**WATT 70** mit dem Hauptschalter aus.
2	Schalten Sie den Messkreis stromlos.
3	Entfernen Sie alle Stromsonden und Spannungsmesskabel von der Rückwand des MAVO**WATT 70**.
4	Drücken Sie mit einem Finger auf den Batteriefachdeckel auf der Unterseite des MAVO**WATT 70**, siehe Abbildung auf Seite C-7.
5	Entfernen Sie den Batteriefachdeckel.
6	Ziehen Sie die Akkus mit Hilfe des hierfür vorgesehenen Bands aus dem Batteriefach.
7	Setzen Sie das neue Akku-Set ein, beachten Sie hierbei die Polaritätszeichen.
8	Setzen Sie den Batteriefachdeckel ein. Achten Sie darauf, das der Deckel korrekt einschnappt.
9	Entsorgen Sie Altbatterien gemäß den gesetzlichen Vorschriften.
10	Schalten Sie den MAVO**WATT 70** mit dem Hauptschalter ein.

Abbildung Batteriewechsel


EASEL
MOUNTING STUDS
DO NOT CONNECT OR DISCONNECT INPUT CABLES UNTIL ALL POWER IS DE-ENERGIZED TO ALL CIRCUITS.
CAUTION
REMOVAL OF REAR PANEL MAY RESULT IN SHOCK HAZARD. REFER TO QUALIFIED SERVICE PERSONNEL.
BATTERY
PACK
REMOVAL
STRAP
WARNING
TO AVOID THE RISK OF ELECTRICAL SHOCK, ALL MEASUREMENTS AND POWER CABLES MUST BE DISCONNECTED BEFORE OPENING THE BATTERY COVER.
REPLACE WITH GNNETZ TYPE BATTERY PACK ONLY.

A N H A N G D

Ersatzteilliste

Einleitung

Die genannten Ersatzteile können vom Anwender ohne spezielle Werkzeuge problemlos ausgetauscht werden.

Ersatzteil-bestellung

GMC-I Service GmbH
Service Center
Thomas-Mann-Strasse 20
90471 Nürnberg • Germany
Phone +49 911 817718-0
Fax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Teileliste

Beschreibung	Artikel-nummer
Wechselstrom-Adapter/Batterieladegerät	XBC-PX5
Batteriefachdeckel	116037-G1
Batterie-Set	BP-PX5
Gummierte Schutzhülle, passend für PX5	116035-G2
Spannungsmesskabel-Set, 4 Paar mit Krokodilklemmen (separate Artikelnummern)	116042-G3

Messkabel-Set, Teileliste

Beschreibung	Menge	Artikel-nummer
Messkabel-Set	4	114013-G1
Aufsteckbare Krokodilklemme, 4 mm, rot	4	900371
Aufsteckbare Krokodilklemme, 4 mm, schwarz	4	900372
1000-V-Kabel, rot	1	900366
Kabel / Stecker gelb	1	900367
1,8-m-Kabel / Stecker blau	1	900368
1,8-m-Kabel / Stecker grau	1	900369
1,8-m-Kabel / Stecker weiß	1	900370
Tragegurt	1	116040-G1
Kabeltasche	1	116043-G1

A N H A N G E

Gängige Schaltverbindungen

Übersicht

Zielgruppe Personen, die mit Messaufgaben in Spannungsnetzen betraut sind.

WARNING **Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument.**

Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as "one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved."

Qualified personnel who work on or near exposed energized electrical conductors must follow applicable safety related work practices and procedures including appropriate personal protective equipment in compliance with the Standard for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces of Europe and any additional workplace safety requirements applicable to your installation.

ADVERTENCIA **Peligro de daños materiales, personales y hasta la muerte por conexiones eléctricas indebidas. Antes de establecer las conexiones eléctricas, lea detenidamente este manual de usuario. Respete todas las instrucciones de instalación y uso del equipo aplicables.**

Todas las tareas de medición, instalación, mantenimiento y reparación únicamente podrán ser realizadas por parte de personal adecuadamente cualificado. Según el Código Eléctrico Nacional, se considera personal cualificado cualquier persona familiarizada con las normas constructivas y las reglamentaciones del sector electrotecnico, así como los posibles riesgos en el trabajo.

AVERTISSEMENT **Si l'instrument est mal connecté, la mort, des blessures graves, ou un danger d'incendie peuvent s'en suivre. Lisez attentivement ce manuel avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.**

Cet instrument doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par un personnel qualifié. Selon le National Electrical Code, une personne est qualifiée si "elle connaît bien la construction et l'utilisation de l'équipement, ainsi que les dangers que cela implique".

WARNUNG **Gefahr von Verletzungen bis hin zu Lebensgefahr durch fehlerhaften Anschluss des Geräts. Lesen Sie die vorliegende Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät anschließen. Beachten Sie alle Installations- und Bedienanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung.**

Sämtliche Mess-, Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Im Sinne der "Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces" / Europa gilt als qualifiziert, wer mit dem konstruktiven Aufbau und der Funktionsweise elektrotechnischer Geräte und den möglichen Gefahren vertraut ist.

WARNUNG **Gefahr durch Stromschlag, Verbrennungsgefahr! Stellen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen und/oder Verbrennungen vor dem Anschluss von Messkabeln immer erst den Masseanschluss her.**

WARNUNG **Brandgefahr, Gefahr durch Stromschlag, Verletzungsgefahr! Zur Vermeidung von Bränden, Stromschlägen und/oder Verletzungen wird dringend empfohlen, Spannungsmesseingänge mit geeigneten Sicherungen abzusichern. Sicherungen sind so nahe wie möglich an der Last zu platzieren, um größtmöglichen Schutz zu gewährleisten.**

WARNUNG **Setzen Sie ausschließlich ausreichend dimensionierte Sicherungen ein, um durchgehenden Schutz gegen Brände, Stromschläge und/oder Verletzungen zu gewährleisten (flink, 600V).**

WARNUNG **Wechseln Sie eine Sicherung nicht mehrmals hintereinander aus. Fällt das Gerät nach einem Sicherungswechsel erneut aus, deutet dies auf einen Gerätedefekt hin. Wenden Sie sich in einem solchen Fall an qualifiziertes Fachpersonal.**

Sicherheits-hinweise

Sicherheitsvorschriften für die Verkabelung der Messleitungen des MAVO**WATT 70** in Starkstromkreisen:

- Benutzen Sie stets die notwendige persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzbrille und isolierte Handschuhe.
- Achten Sie darauf, dass Hände, Schuhe und Boden trocken sind.
- Prüfen Sie alle Kabel vor jedem Einsatz auf Isolationsmängel. Tauschen Sie defekte Kabel unverzüglich durch neue aus.
- Stellen Sie vor der Verkabelung sicher, dass der MAVO**WATT 70** ausgeschaltet ist (Hauptschalter OFF).
- Schalten Sie den überwachten elektrischen Kreis vor der Verkabelung über die zugehörigen Leitungsschutzschalter oder Trenner stromlos. Verkabeln Sie die Messleitungen des MAVO**WATT 70** NIEMALS mit stromführenden Leitungen.
- Verbinden Sie alle Messleitungen zunächst mit dem MAVO**WATT 70**. Stellen Sie anschließend die notwendigen Verbindungen mit den Messpunkten her.

Spannungs- und Stromanschlüsse

In diesem Abschnitt werden die Anschlusskonfigurationen für Spannungsmesssonden und Stromzangen bei Leistungsmessungen beschrieben.

Spannung: Spannungsmesssonden werden an die Spannungsquelle bzw. Last angeschlossen. Durch den Bezug auf den Rückleiter-Eingang der Spannungsmesssonde wird die größtmögliche Genauigkeit erreicht.

Strom: Stromzangen messen die Ströme aller Leiter (Bezug Spannungsmesssonde). Ungenau positionierte Stromzangen liefern u.U. fehlerhafte Messwerte. Stromzangen sind immer so zu positionieren, dass der Richtungspfeil zur Last hin zeigt.

Vektor-diagramme

Zu jeder Anschlusskonfiguration (ohmsche Lasten) wird ein Vektordiagramm abgebildet.

Inhalt des Anhangs

Übersicht der Anschlusskonfigurationen.

Inhalt	siehe Seite
Spannungs- und Stromanschlüsse prüfen	E-5
1-phasig	E-7
2-phasig	E-8
3-phasig 4-Leiter Stern	E-9
3-phasig Dreieck	E-10
3-phasig 2-Leiter Dreieck	E-11
Allgemein	E-12
2 1/2 Element ohne Spannungskanal B	E-13
2 1/2 Element ohne Spannungskanal C	E-14
Anschluss an Spannungswandler	E-15
Anschluss an Stromwandler	E-17
Anschluss an isolierten Stromwandler (ISO)	E-18

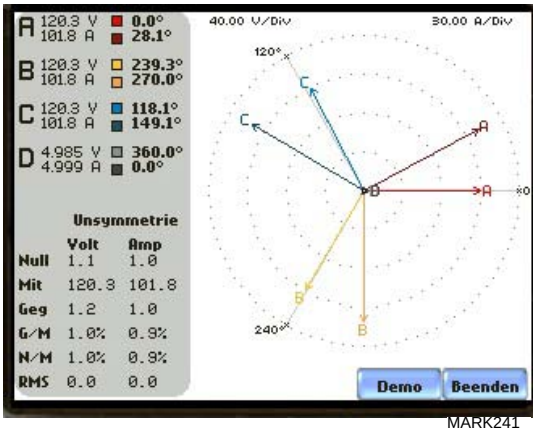
Spannungs- und Stromanschlüsse prüfen

Einleitung

Die Verdrahtung von Spannung und Strom in ein-, zwei- und mehrphasigen Netzen kann mit Hilfe von Vektordiagrammen überprüft werden. Vektordiagramme zeigen die Größen und die Winkelverhältnisse zwischen Spannung und Strom für jede einzelne Phase einer Netzkonfiguration. Die Anschlussbilder auf den folgenden Seiten zeigen die Vektordiagramme basierend auf ohmscher Last für die jeweils beschriebene Netzkonfiguration.

Ansicht aufrufen

Öffnen Sie die Ansicht "Vektor" über die Taste "Vektor" auf dem Startbildschirm. Standardmäßig erscheint ein 3-phasiges Mitsystem in Sternkonfiguration mit ohmscher Last.



MARK241

Über die Taste "Demo" können Sie die Vektoren-Rotation für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simulieren.

1-phasig, ohmsche Last

Die Spannungs- bzw. Stromvektoren eines 1-phasigen Systems erscheinen als einzelne Linien. Der Kanalbezug liegt bei 0°. Die Größe wird entsprechend dem Messwert angezeigt. Die Richtungspfeile weisen in Richtung der Last.

2-phasig

Die Vektoren eines zweiphasigen Systems erscheinen als doppelte Linien und zeigen Kanalbezug, Größen und Gegenrichtung (180°).

3-phasig

Die Vektoren eines dreiphasigen Systems stehen bei ohmschen Lasten in einem Winkel von 120 zueinander (Leistungsfaktor Eins). Bei induktiven oder kapazitiven Lasten werden die Phasen entsprechend verschoben.

Fehlerhafte Anzeige Strom-Vektor-diagramm

Zeigt das Vektordiagramm einen fehlerhaften Stromzangenanschluss, kann durch das Vertauschen der Zangenanschlüsse die Pfeilrichtung korrigiert werden (Richtung Last).

Mit dem MAVO**WATT 70** lassen sich Schaltdiagramme anzeigen, die den Anwender bei der Auswahl einer geeigneten Konfiguration unterstützen (siehe Kapitel 5, Seite 5-12, Start-Menü - Auswahl Stromkreisform). Der MAVO**WATT 70** führt eine Kompatibilitätsprüfung anhand der erkannten Spannungen, Ströme und ggf. der Phasenfolge mit der gewählten Konfiguration durch und zeigt das Resultat abschließend an.

Die folgenden Abschnitte beschreiben alle Konfigurationen, die mit dem MAVO**WATT 70** überprüft werden können.

WARNUNG

Verbinden Sie gleiche Leiterpunkte mit dem zum Kabel-Set gelieferten Jumper (Artikelnummer 114013-G1). Schalten Sie alle Kreise vor dem Anschließen der Messleitungen stromlos und sichern Sie alle stromführenden Leitern ordnungsgemäß ab. Gefahr von Stromschlag, Brand- und Verletzungsgefahr! Arbeiten an stromführenden Kreisen dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal und mit der notwendigen persönlichen Schutzausrüstung durchgeführt werden.

1-phasig

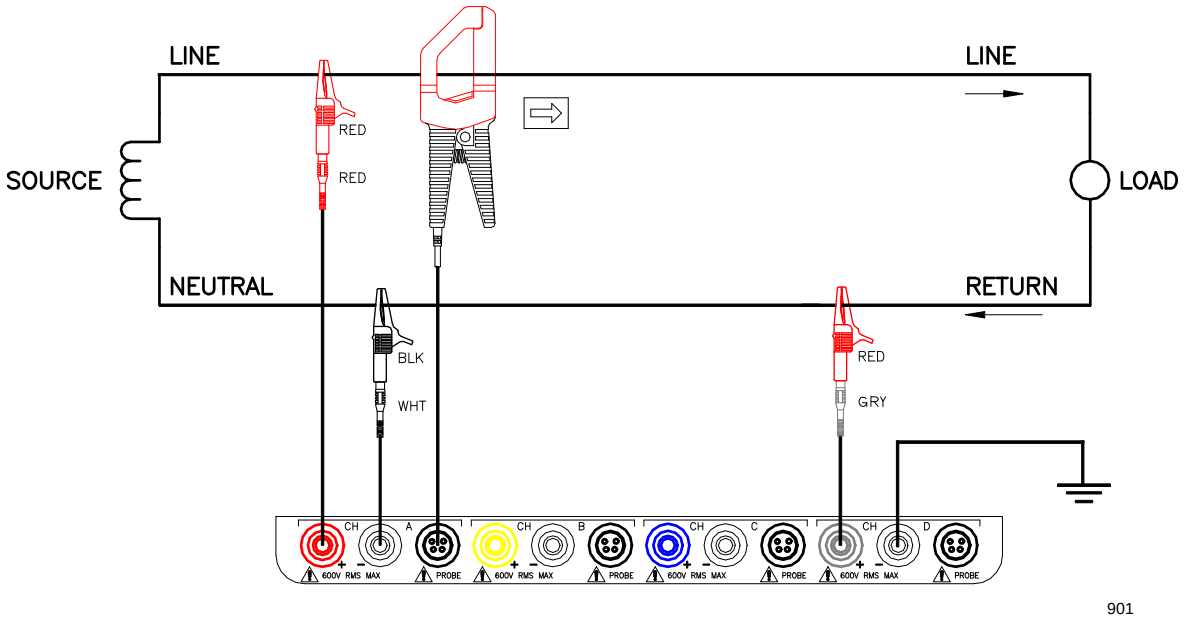
Einleitung

Spannungsanschlüsse in 1-phasigen Systemen mit Kanal A als Differentialeingang. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

HINWEIS

Schließen Sie die Stromzange so an, dass der Richtungspfeil zur Last zeigt. Andernfalls wird das Messergebnis verfälscht.

Anschluss-diagramm



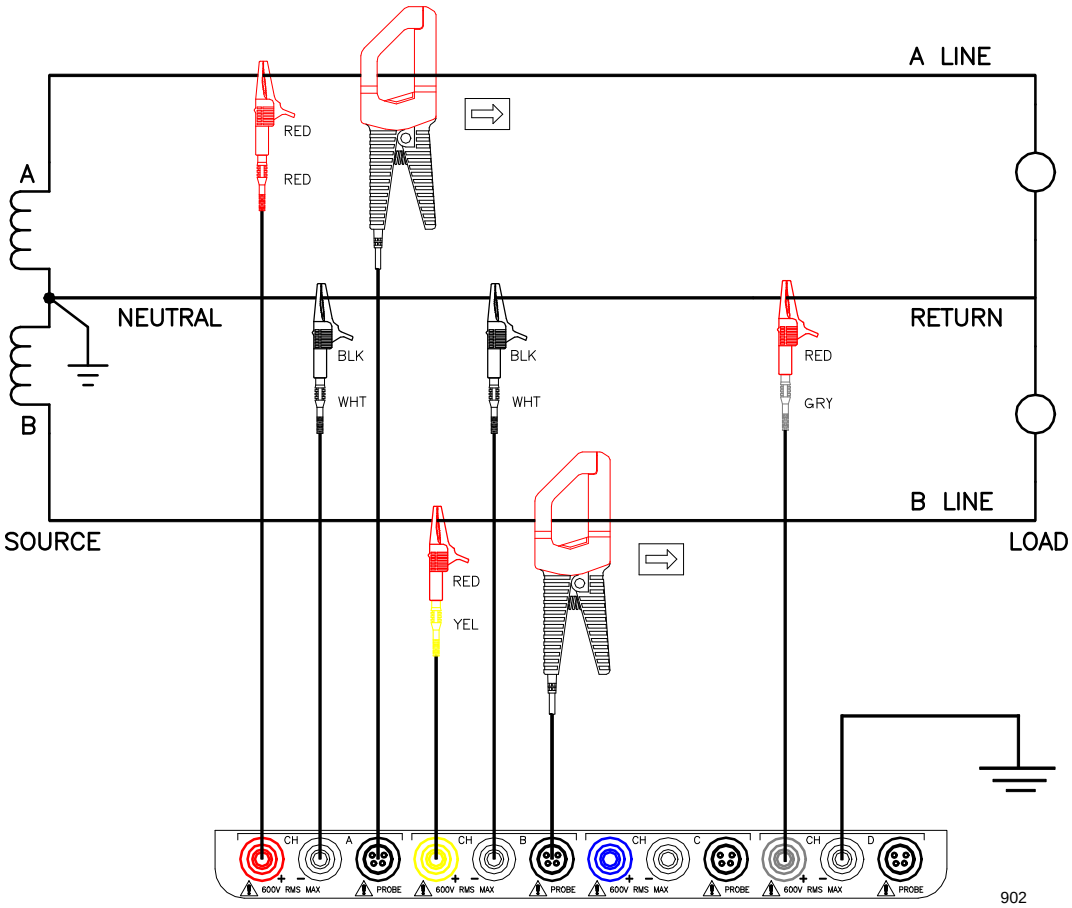
Vektor-diagramme

2-phasig

Einleitung

Spannungs- und Stromanschlüsse in 2-phasigen Systemen über Kanal A und B. Der Sternpunkt dient als Messbezug. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschluss-diagramm



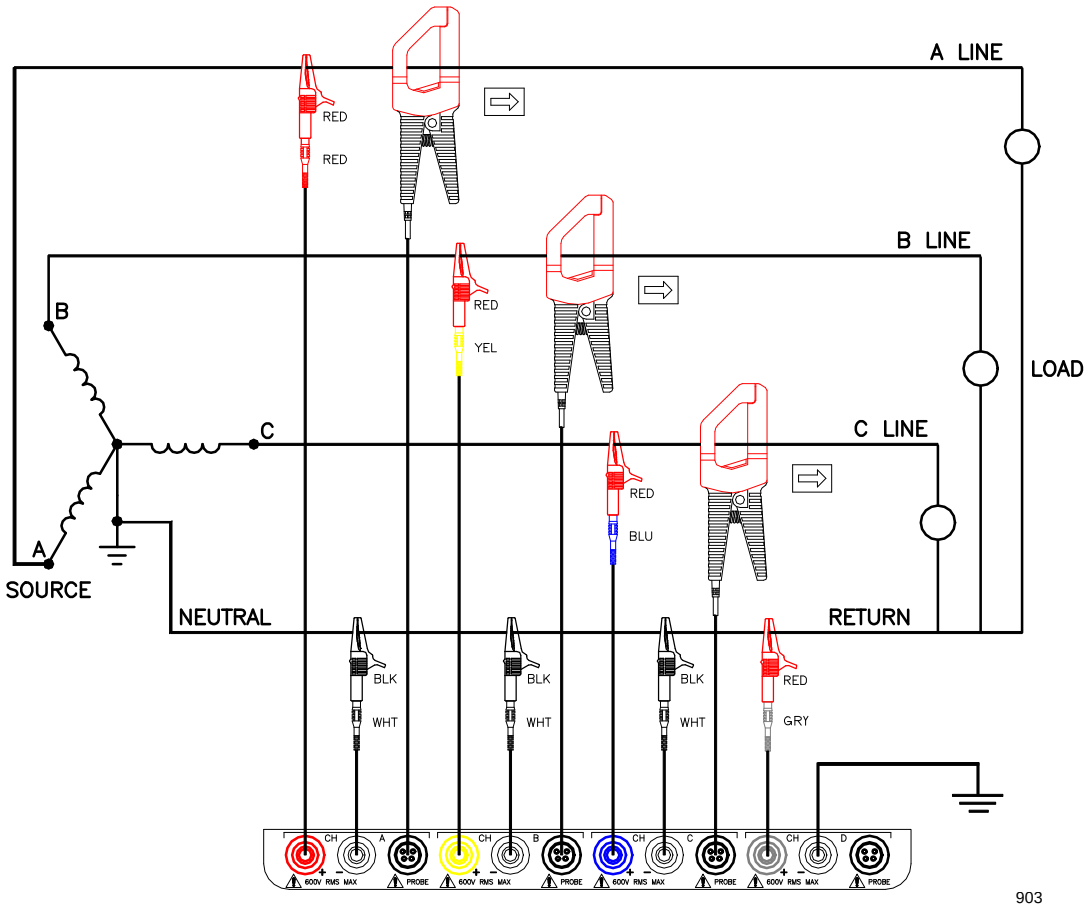
Vektor-diagramme

3-phasig 4-Leiter Stern

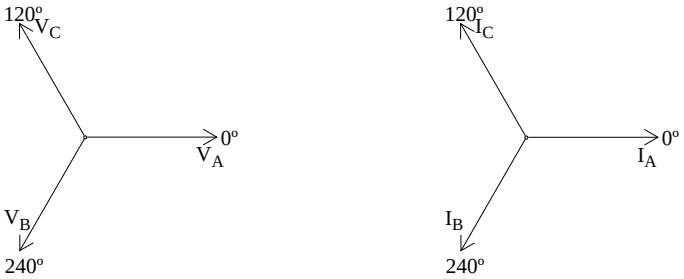
Einleitung

Anschluss der Spannungsmesssonden und Stromzangen an Kanal A, B und C. Anschluss des Sternpunkts an Bezugsleiter als Bezug für die drei Kanäle. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschluss-diagramm



Vektor-diagramme

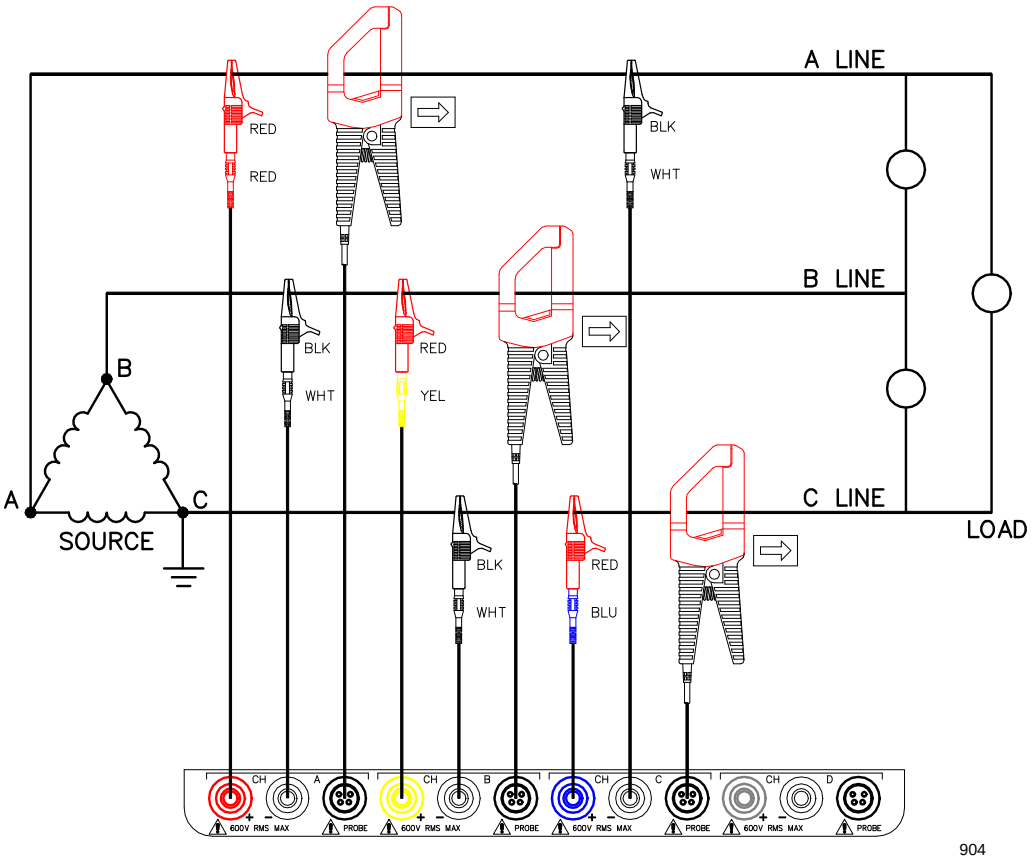


3-phasig Dreieck

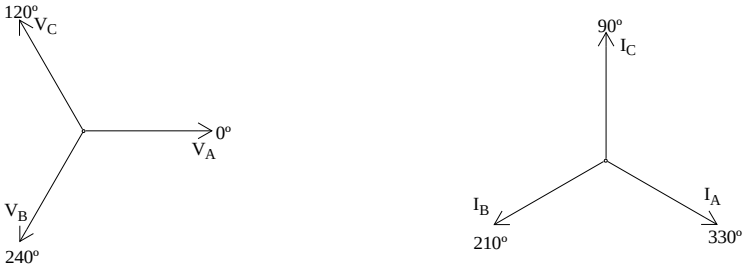
Einleitung

Der nutzt der MAVO**WATT 70** die Spannungskanäle A, B und C als Differentialeingänge, Bezug: A-B für Kanal A, B-C für Kanal B und C-A für Kanal C. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B und C. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschluss-diagramm



Dreieck-Vektor-diagramme

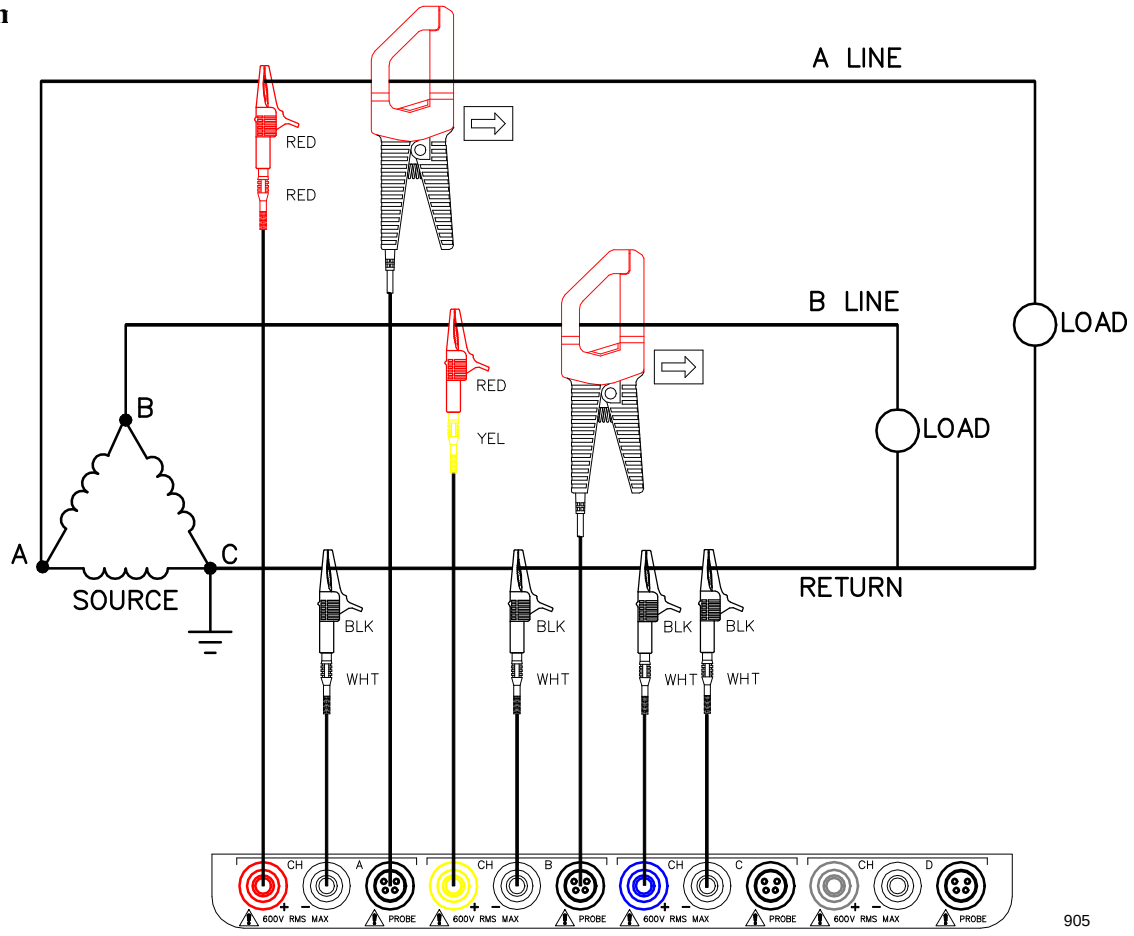


3-phasig 2-Leiter Dreieck

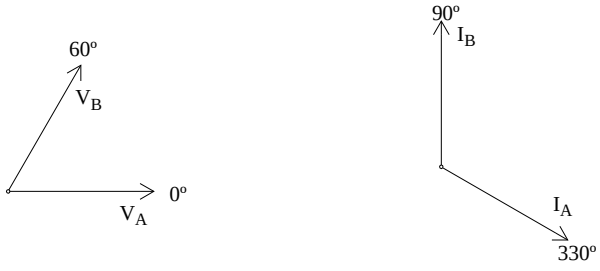
Einleitung

Die Abbildung zeigt eine 3-phasige 2-Leiter-Dreieckschaltung mit Kanal A, B und C. Anschluss der Stromzangen an Kanal A und B. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschluss-diagramm



Vektor-diagramme

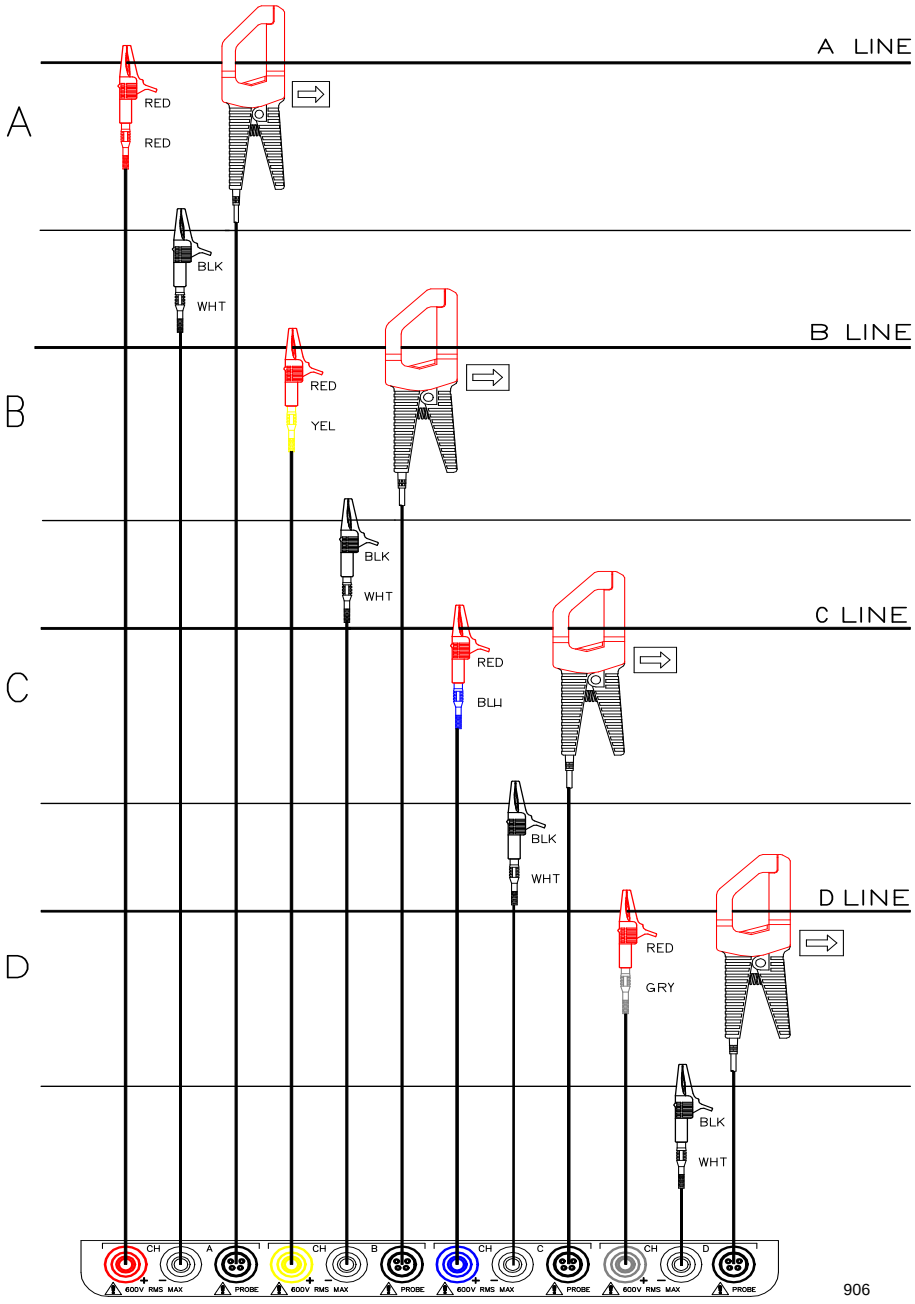


Allgemein

Einleitung

Für allgemeine Konfigurationen nutzt der MAVO**WATT 70** die Spannungskanäle A, B, C und D als Differentialeingänge. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B, C und D.

Anschluss-diagramm

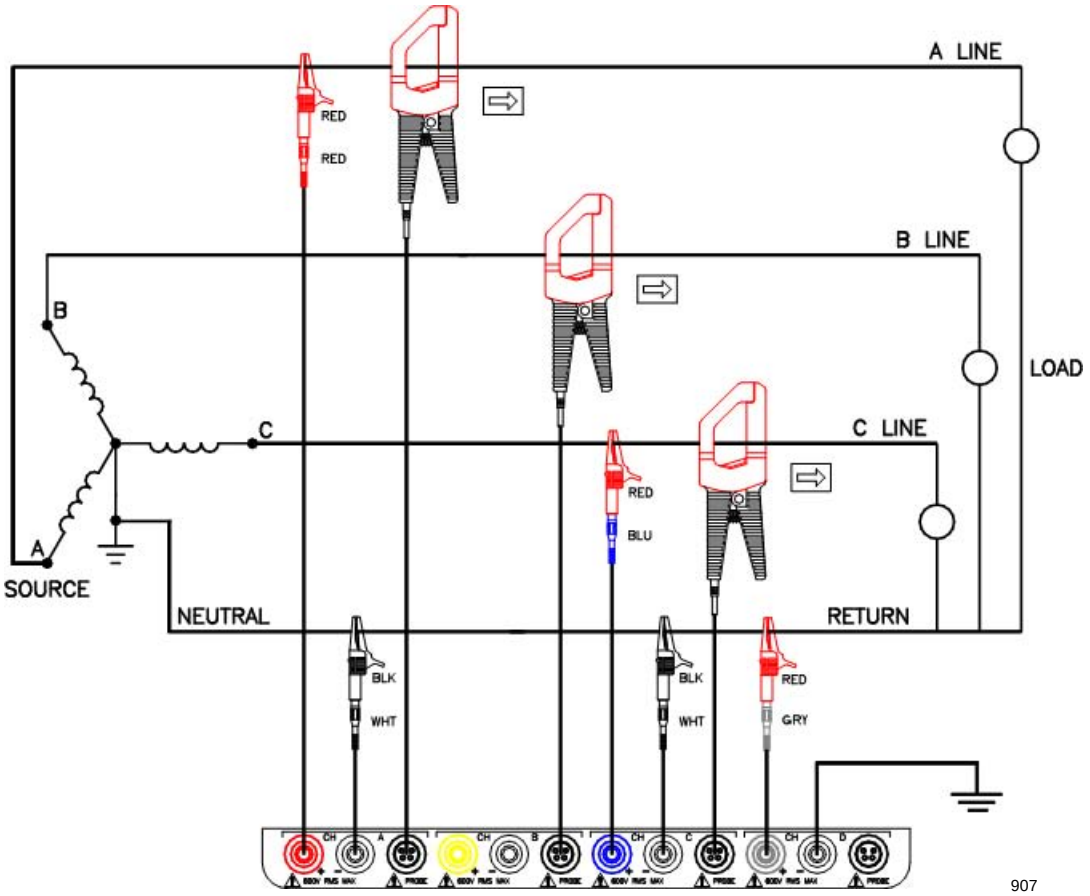


2 1/2 Element ohne Spannungskanal B

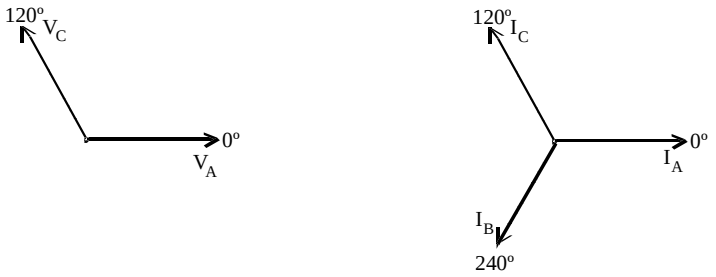
Einleitung

Anschluss der Spannung an Kanal A und C. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B und C. Anschluss des Sternpunkts an Bezugsleiter als Bezug für die drei Kanäle. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschluss-diagramm



Vektor-diagramme

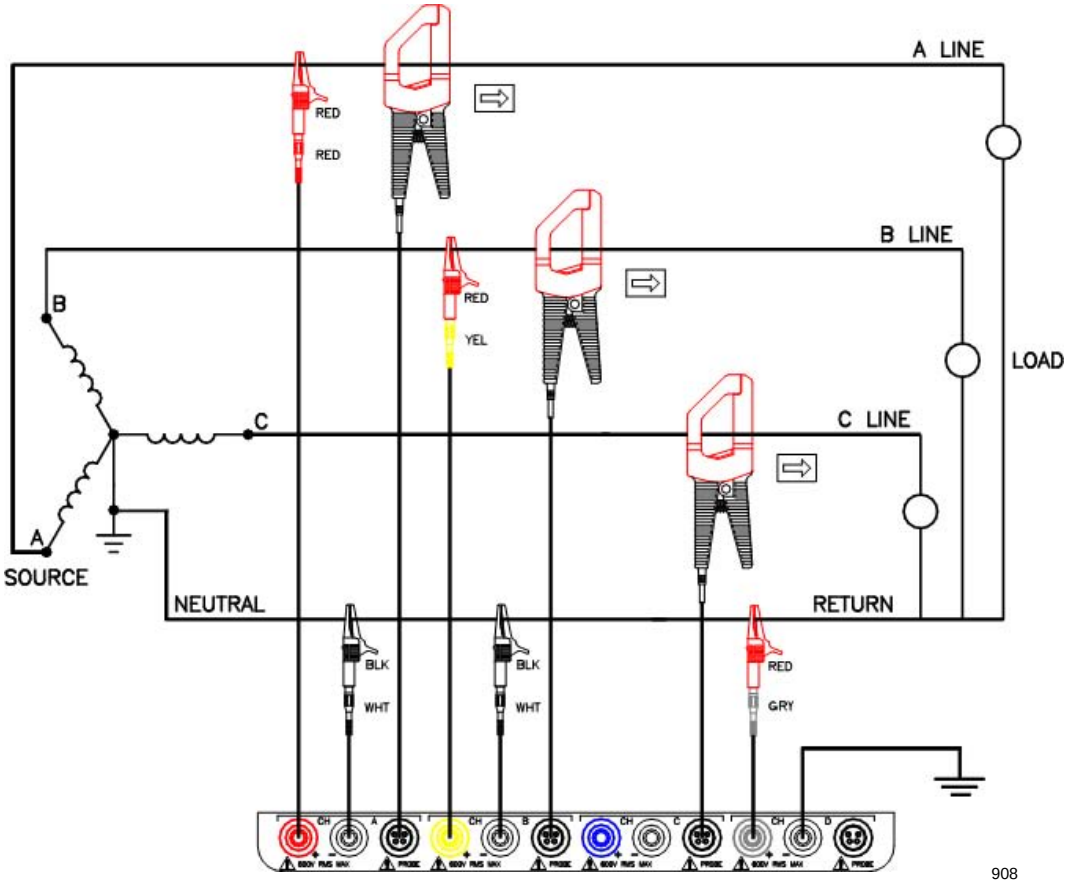


2 1/2 Element ohne Spannungskanal C

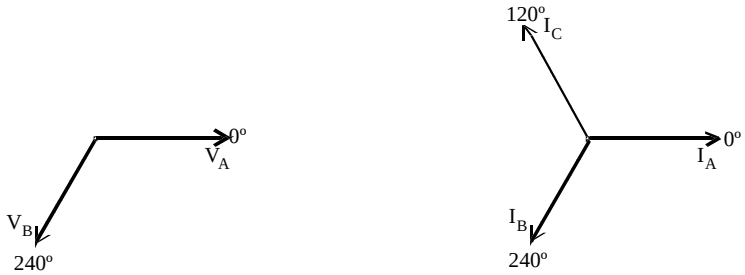
Einleitung

Anschluss der Spannung an Kanal A und B. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B und C. Anschluss des Sternpunkts an Bezugsleiter als Bezug für die drei Kanäle. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschluss-diagramm



Vektor-diagramme



Anschluss an Spannungswandler

Sicherheits-hinweise	Beim Anschluss an Spannungswandler sind die Sicherheitshinweise auf Seite E-3 zu beachten.
HINWEIS	Dranetz-BMI stellt keine Spannungswandler her. Dieser Abschnitt dient lediglich zu Informationszwecken.
Definition	Mit Spannungswandlern werden hohe Netzspannungen (mehr 600 Vrms) auf ein sicheres Messniveau abgesenkt. Darüber hinaus dienen sie als Isolation und bieten die notwendigen Instrumentenanschlüsse.
Anschlüsse	Spannungswandler werden i.d.R. in einer bestimmten Position fixiert und bieten die notwendigen Anschlüsse für Spannungsmesssonden.
WARNING	**Refer to the manufacturer's instructions, related to the PT, for exact information for probe connection for voltage monitoring. Do not exceed 600 Vrms input to the MAVOWATT 70 voltage inputs**.
ADVERTENCIA	**Las conexiones entre un transformador de potencial y sondas de tensión se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante del transformador de que se trate. No conecte nunca una tensión superior a 600 Vrms con las entradas de tensión del** MAVO**WATT 70**.
AVERTISSE-MENT	**Se reporter aux instructions du fabricant relatives au transformateur de tension (Potential Transformer - PT) pour obtenir les renseignements exacts sur la connexion de sonde utilisée pour la surveillance du courant. Ne pas dépasser l'entrée de tension efficace de 600 RMS dans les entrées de tension de MAVOWATT 70 volts**.
WARNUNG	**Beachten Sie beim Anschließen von Spannungsmesssonden die Hinweise des Herstellers des Spannungswandlers. Die maximale Eingangsspannung des MAVOWATT 70 beträgt 600 Veff.**

Vorgehensweise

Hinweise zum Anschluss einer Spannungsmesssonde an einen Spannungswandler.

Schritt	Tätigkeit
1	Stellen Sie sicher, dass der Spannungswandler ausgeschaltet ist.
2	Schließen Sie die farbcodierten Spannungsmesssonden an die Kanaleingänge des MAVO**WATT 70** an.
3	Schließen Sie die farbcodierten Spannungsmesssonden an den Spannungswandler an. Herstelleranweisungen beachten!
4	Schalten Sie den Spannungswandler ein.

Skalierungs-faktor

Um die notwendige Messgenauigkeit zu gewährleisten, muss der Spannungswandler korrekt skaliert werden. Die gemessene Ausgangsspannung des Spannungswandlers entspricht einem Bruchteil der ursprünglichen Spannung und muss daher im MAVO**WATT 70** bei Spannungs-Berechnungen wieder entsprechend multipliziert werden. Zum Anpassen der Skalierungsfaktoren im MAVO**WATT 70** öffnen Sie das Start-Menü, Einstellungsassistent, Skalierungsfaktoren (siehe Seite 5-10). Der Skalierungsfaktor des eingesetzten Spannungswandlers kann der Herstellerdokumentation entnommen werden.

Anschluss an Stromwandler

Sicherheits-hinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise sind - zusätzlich zu den Sicherheitshinweise auf Seite E-3 - beim Anschluss von Stromwandlern zu beachten.

- Schalten Sie den Stromwandler niemals ein, wenn der Sekundärkreis geöffnet ist.
- Trennen Sie den Sekundärkreis des Stromwandlers erst dann, wenn der Primärkreis stromlos geschaltet ist.

WARNING

Refer to the manufacturer's instructions related to the CT for exact information for connections for current monitoring. Do not exceed manufacturer's ratings.

ADVERTENCIA

Las conexiones entre un transformador de corriente y tenazas de corriente se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante del transformador de que se trate. Respete los valores limite indicados por parte del fabricante.

AVERTISS-EMENT

Se reporter aux instructions du fabricant relatives au transformateur de courant (Current Transformer - CT) pour obtenir les renseignements exacts sur les connexions utilisées pour la surveillance du courant. Ne pas dépasser la puissance recommandée par le fabricant.

WARNUNG

Beachten Sie beim Anschließen der Stromzange die Hinweise des Herstellers des Stromwandlers. Beachten Sie die vom Hersteller angegebenen Grenzwerte.

HINWEIS

Dranetz-BMI stellt keine Stromwandler her. Dieser Abschnitt dient lediglich zu Informationszwecken.

Beschreibung

Mit Stromwandlern werden hohe Ströme auf ein sicheres Messniveau abgesenkt (vgl. Spannungswandler). Das Übersetzungsverhältnis zum ursprünglichen Wert wird als Skalierungsfaktor im MAVO**WATT 70** vorgegeben.

Arten von Stromwandlern

Die Art des Stromwandlers (ein- oder mehrphasig) hängt wie das jeweilige Abwärtsübersetzungsverhältnis vom Eingangswandler ab. Die Daten zum Übersetzungsverhältnis sowie die Stromgrenzwerte finden Sie auf dem Typenschild des Stromwandlers.

Anschluss an isolierten Stromwandler (ISO)

Einleitung

Dranetz-BMI bietet für Messungen in Niederspannungsnetzen sogenannte isolierte Stromwandler (ISO-Boxen) an. ISO-Boxen von Dranetz-BMI arbeiten mit einem Strombereich von 5 A.

Sicherheits-hinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise sind - zusätzlich zu den Sicherheitshinweise auf Seite E-3 - beim Anschluss von ISO-Boxen zu beachten.

- Schalten Sie die ISO-Box niemals ein, wenn der Sekundärkreis geöffnet ist.
- Trennen Sie den Sekundärkreis der ISO-Box erst dann, wenn der Primärkreis stromlos geschaltet ist.

WARNING

Physical injury or equipment damage could result if ISO boxes are improperly connected. Do not connect an ISO box between two conductors which are at different voltage potentials.

ADVERTENCIA

¡Peligro de daños personales y/o materiales por conexión indebida del transformador de corriente aislado (ISO-Box)! No conecte nunca el transformador de corriente aislado (ISO-Box) entre dos conductores de diferente potencial de tensión.

AVERTISSE-MENT

Une mauvaise connexion des transformateurs d'intensité isolés (ISO) peut provoquer des blessures corporelles ou des dégâts matériels. Ne pas relier les transformateurs ISO entre deux conducteurs de tensions différentes.

WARNUNG

Verletzungsgefahr und Gefahr von Sachschäden durch unsachgemäßen Anschluss von isolierten Stromwandlern (ISO-Box). Isolierte Stromwandler (ISO-Boxen) dürfen niemals zwischen Leiter mit unterschiedlichem Spannungspotential geschaltet werden.

Anschluss an ISO-Box

An der ISO-Box befinden Sich die Ports X1 und X2 zum Anschluss an eine Wechselstromquelle. In herkömmlichen Konfigurationen mit Strom- und Spannungsanschlüssen zur Leistungsmessung erfolgt der Anschluss der Stromquelle über Port X1.

Anschluss an ISO-Box (Forts.)

In Konfigurationen, die einen korrekten Phasenbezug erfordern, muss Port X1 mit Port H1 des Stromwandlers verbunden werden.

Sofern der Phasenbezug vernachlässigt werden kann, können X1 und X2 mit einem beliebigen Leiter in Serie geschaltet werden.

Anwendungen

Mögliche Anwendungen für ISO-Boxen:

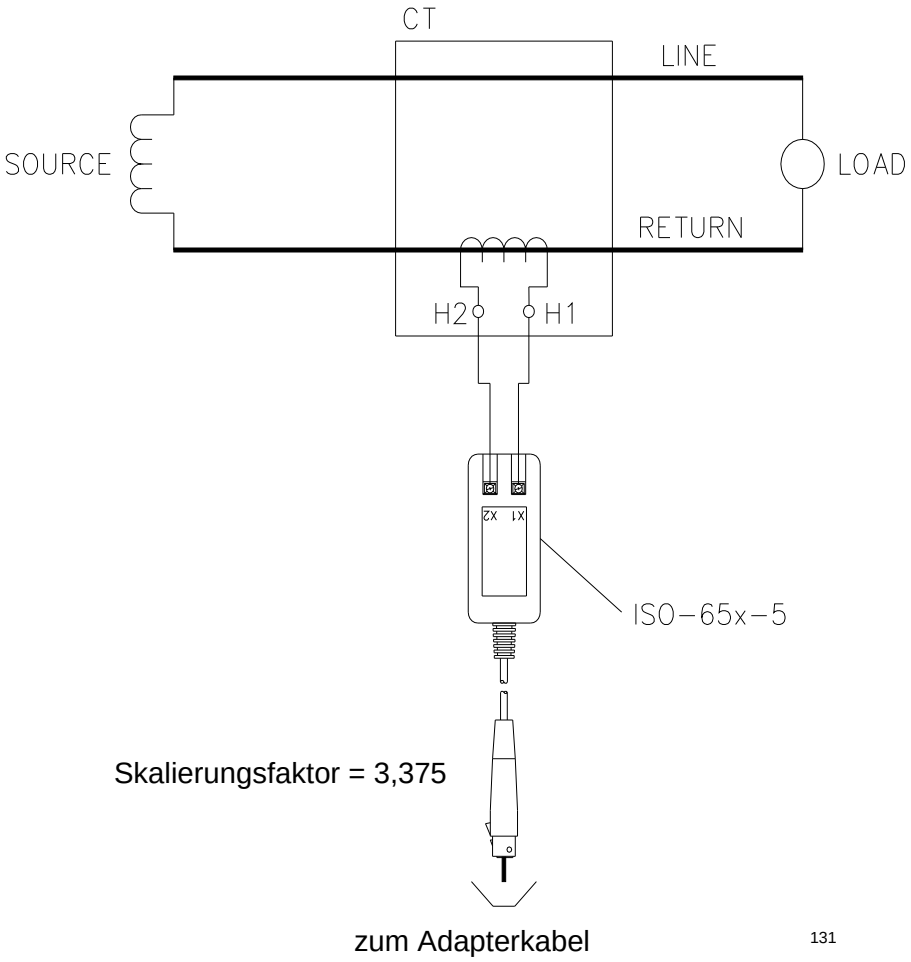
- Anschluss an den Sekundärkreis des Stromwandlers für Messungen mit dem MAVO**WATT 70**.
- Anschluss in Serie mit dem Laststrom zur Messung niedriger Ströme.
- Anschluss an Stromwandler von Fremdherstellern für Strommessungen mit dem MAVO**WATT 70**.

Anschluss ISO-Box an Stromwandler

Die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt den Anschluss einer ISO-Box zwischen einem beliebigen Stromkanal und einem stationären Stromwandler. Das Schaltbild zeigt den Anschluss für Strommessungen im Rückleiter. ISO-Box und Stromwandlers weisen phasengleiche Polarität auf (X1 auf H1). Der Gesamt-Skalierungsfaktor ergibt sich durch die Multiplikation der Skalierungsfaktoren der beiden Geräte, im Beispiel 3,375.

CAUTION	**DO NOT exceed current limits of the ISO box.**
PRECAUCION	**Respete los valores límite de corriente de la caja ISO-Box.**
ATTENTION	**NE PAS dépasser les limites d'intensité du transformateur ISO.**
VORSICHT	**Stromgrenzwerte der ISO-Box nicht überschreiten!**

Anschluss ISO-Box an Stromwandler



A N H A N G F

Ereignis-Klassen

gemäß IEEE, IEC, & GMC-I Messtechnik GmbH

Die Ereignis-Klassen des PX5 entsprechen den Standards IEEE 1159 und IEC 61000-4-30, Klasse A. Die folgende Tabelle zeigt die Einstellbereiche nach IEEE und IEC sowie die von GMC-I Messtechnik GmbH entwickelten Parameter für schnelle Transienten.

	IEEE 1159	**IEC 61000-4-30** (nur Abweichungen von IEEE 1159)	**GMC-I Messtechnik GmbH**
Einstellbereiche Kurzzeit			
<u>Größen</u> Einbruch Anstieg Unterbrechung	 (Einbruch) Vrms unter 90% (niedrig-Grenze) bis 10% vom Nennwert Vrms über 110% (hoch-Grenze) bis 180% vom Nennwert Vrms unter 10% (sehr-niedrig-Grenze) vom Nennwert	 (Einbruch) Vrms unter 90% (niedrig-Grenze) vom Nennwert Vrms über 110% (hoch- Grenze) vom Nennwert Vrms unter 1% (sehr-niedrig-Grenze) vom Nennwert	
<u>Zeit</u> Momentan Momentan Temporär Dauer	 0,5 - 30 Perioden 0,5 - 30 Sekunden 3 - 60 Sekunden Start bei Grenzwertverletzung in einer Phase, stopp wenn alle Phasen innerhalb der Grenzwerte		
Einstellbereiche Langzeit			
<u>Größen</u> Einbruch Anstieg Unterbrechung	(wie "Kurzzeit")		
<u>Dauer</u> kontinuierlich Leistungsbedarf bei Wiederzuschaltung entspr. Wiederkehr aus "kontinuierlich"	> 1 Minute		

	IEEE 1159	**IEC 61000-4-30** (nur Abweichungen von IEEE 1159)	**GMC-I Messtechnik GmbH**
Transiente			
Impuls	max. ein Übergang in jede Richtung	IEC-Klassen für Transiente nicht definiert (V. 2003).	Spitze – Absolutwert Nullachse
Schwingung	Restwelligkeit		Breite – Intervall zw. 50% Spitze-Tal-Werten
Hochfrequenz Frequenzbereich Dauer Größe	 0,5 - 5 MHz 5 us 0 - 4 pu über Vnom		Dauer - Gesamt-Dauer der Auslösung/ Wellenform
Mittelfrequenz Frequenzbereich Dauer Größe	 5 - 500 KHz 20 us 0 - 8 pu über Vnom		Anstieg – Intervall zw. 10% und 90% Spitze
Niederfrequenz Frequenzbereich Dauer Größe	 1/2 Periode - 5 KHz 0,3 - 50 ms 0 - 4 pu über Vnom		Abschwellen – Intervall zw. 90% und 10%/ Spitze
			Richtung: Positiv = Zuwachse, Negativ = Abnahme
			Schwingungs-frequenz - vorherrschend 2te bis 128te Harmonische
Wellenformverzerrung (statischer Wert basierend auf 10/12 Perioden)			
DC Offset Größe Frequenzbereich	0 – 0,1%		
Harmonische Größe Frequenzbereich	DC - 100th 0 – 20%		
Zwischenharmonische Größe Frequenzbereich	0 - 6 KHz 0 - 2%		
Einbruch Größe Frequenzbereich	35 KHz		
Rauschen Größe Frequenzbereich	Breitband 0 - 1%		

A N H A N G G

Menü-Struktur MAVOWATT 70

Beschreibung der Menü-Struktur

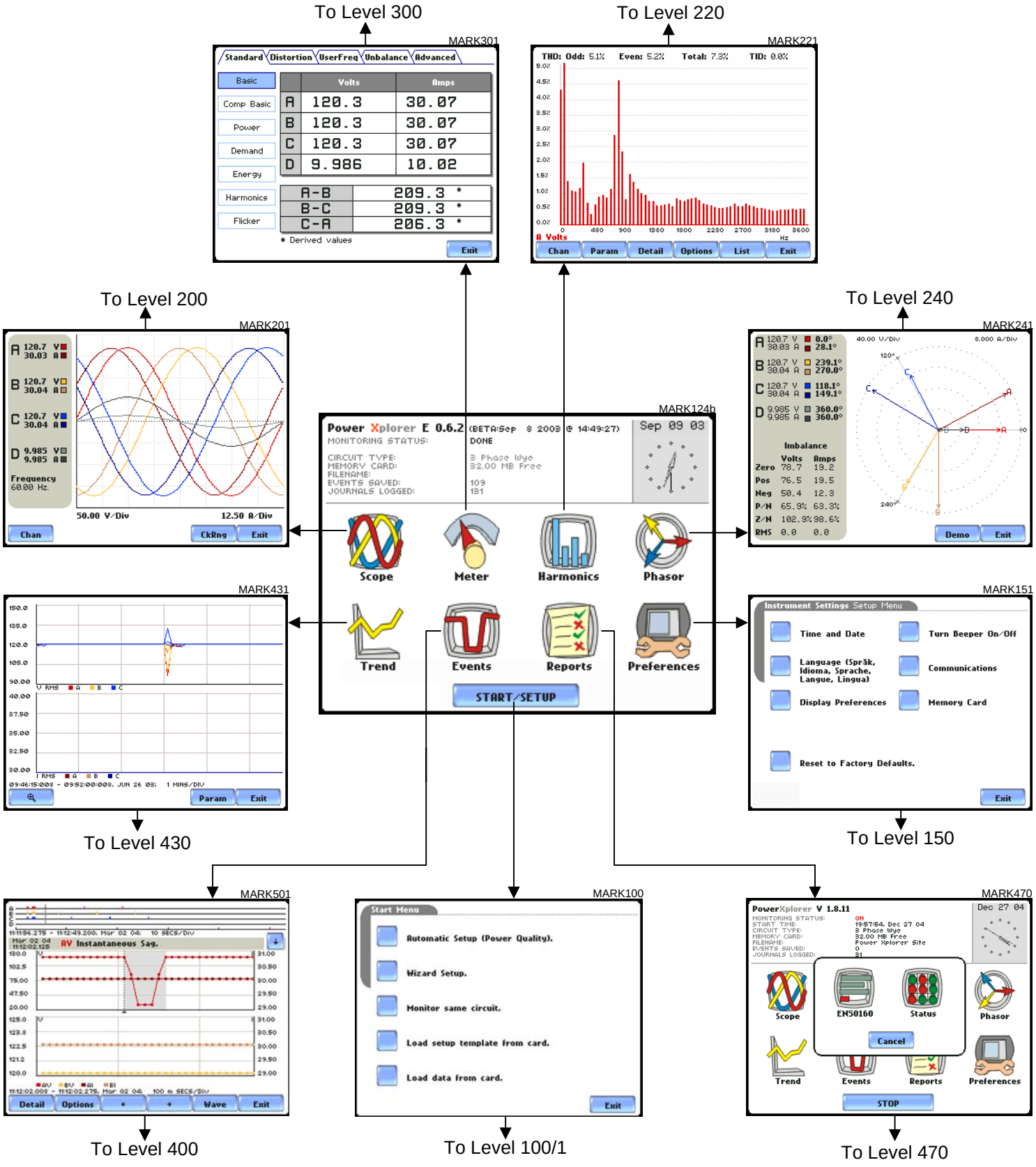
In diesem Anhang wird die Menü-Struktur der MAVO**WATT 70**-Software beschrieben. Die Aufgliederung in verschiedene Ebenen erleichtert die Zuordnung der Bezeichnungen und Screenshots. Die SW-Buttons dienen der Navigation innerhalb der verschiedenen Menüs.

Inhalt des Anhangs

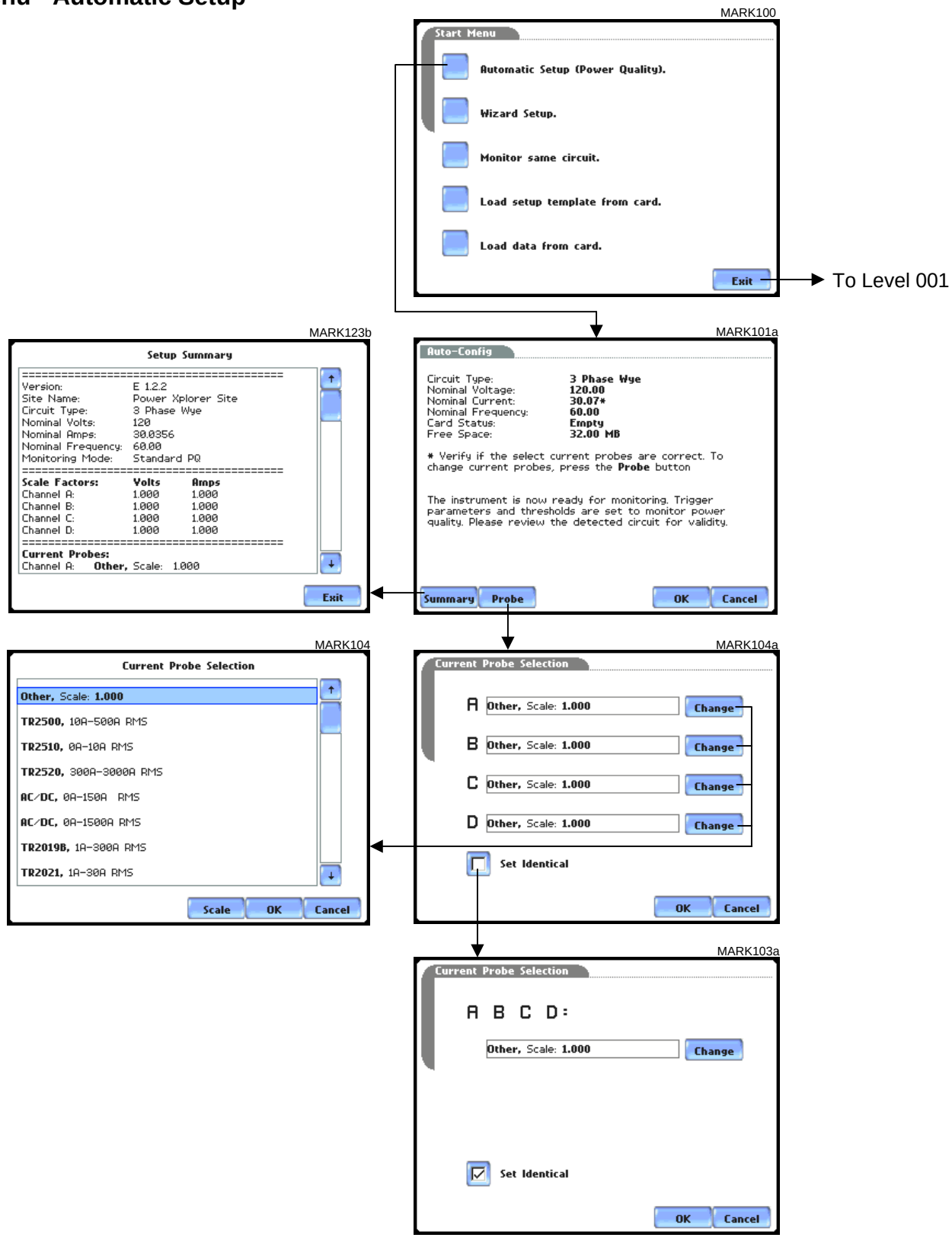
Screenshots der SW-Oberfläche:

Level	Beschreibung	siehe Seite
001	Startbildschirm	G-2
100/1	Startmenü - Automatische Einstellung	G-3
100/2(a) 100/2(b)	Startmenü - Einstellungsassistent	G-4/a G-4/b
100/3(a) 100/3(b)	Startmenü - Mit letzter Anschlusskonfiguration arbeiten	G-5/a G-5/b
100/4	Startmenü - Einstellungsprofil von Karte laden	G-6
100/5	Startmenü - Messdaten von Karte einlesen	G-6
150	Geräteeinstellungen	G-7
108	Auswahl Stromkreisform	G-8
200	Scope-Modus	G-9
300/1	Multimeter - Standard	G-10
300/2	Multimeter - Verzerrung	G-11
300/3	Multimeter - Anwnd.Freq.	G-12
300/4	Multimeter - Unsymmetrie	G-12
300/5	Multimeter - Erweitert	G-13
220	Harmonische	G-14
240	Vektor	G-15
112_101	Erweiterte Optionen - Transienten & Verzerrungen	G-16
112_201	Erweiterte Optionen - RMS-Schwankungen	G-17
112_301	Erweiterte Optionen - Kurvenform Erf. (Perioden)	G-18
112_401	Erweiterte Optionen - Ereignis-Kennzeichnung	G-18
112_501(a) 112_501(b)	Erweiterte Optionen - Journal-Grenzwerte	G-19/a G-19/b
112_601	Erweiterte Optionen - Journal-Intervall	G-20
112_701	Erweiterte Optionen - EN50160	G-21
400	Ereignisse	G-22
401	Optionen	G-23
430	Trend	G-24
470(a) 470(b)	Reports - EN50160 Reports - PQ Status	G-25/a G-25/b

LEVEL 001
Home Screen

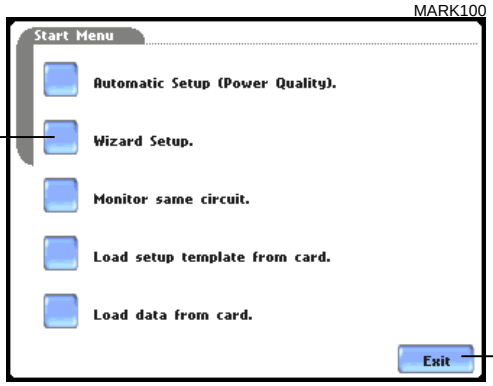


LEVEL 100/1
Start Menu - Automatic Setup



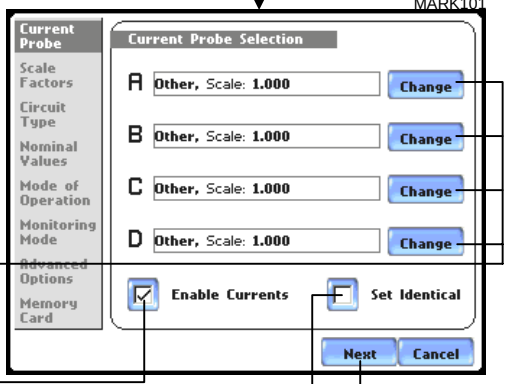
LEVEL 100/2(a)
Start Menu - Wizard Setup

MARK100

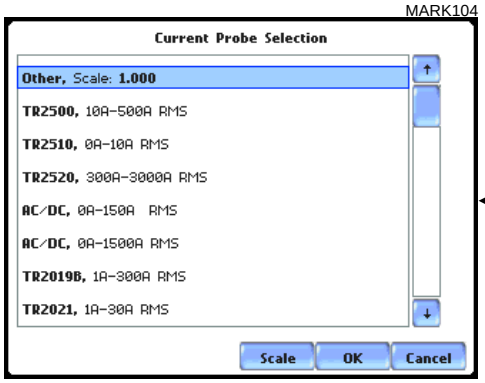


→ To Level 001

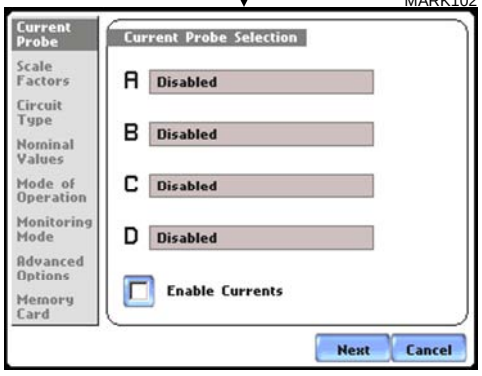
MARK101



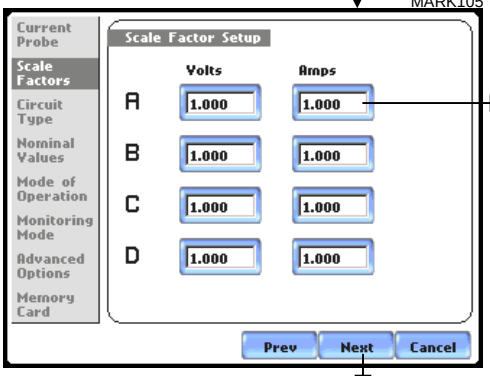
MARK104



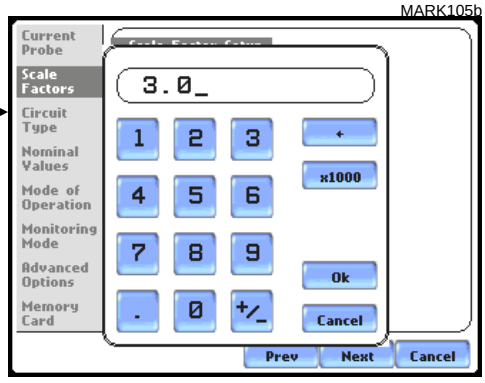
MARK102



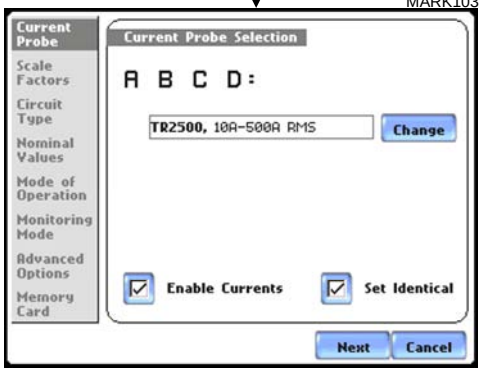
MARK105



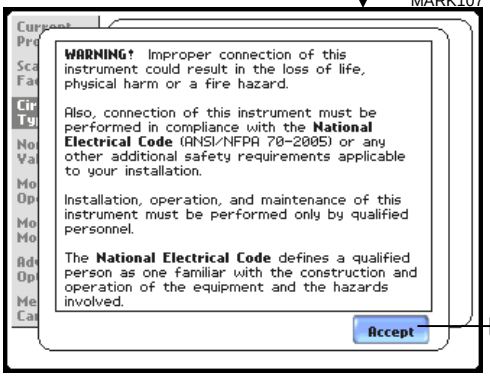
MARK105b



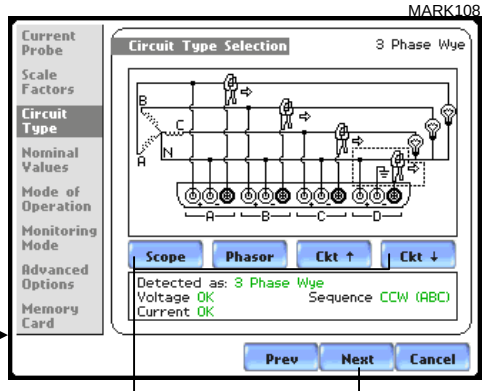
MARK103



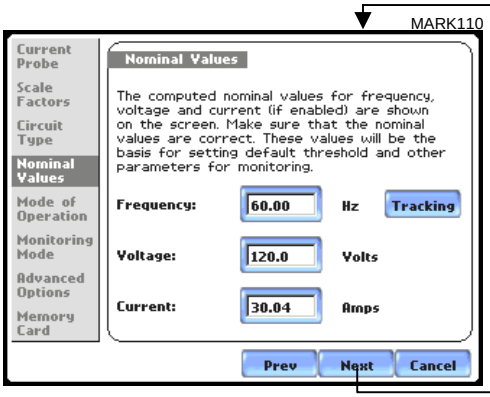
MARK107


WARNING! Improper connection of this instrument could result in the loss of life, physical harm or a fire hazard.
Also, connection of this instrument must be performed in compliance with the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70-2005) or any other additional safety requirements applicable to your installation.
Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed only by qualified personnel.
The National Electrical Code defines a qualified person as one familiar with the construction and operation of the equipment and the hazards involved.
Accept

MARK108



MARK110

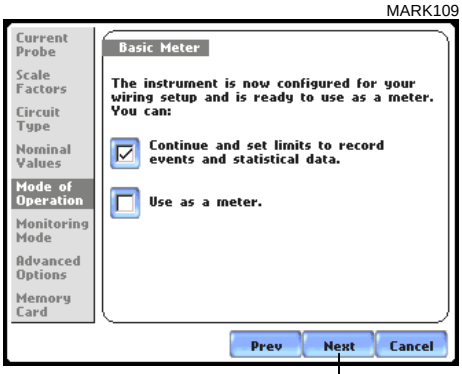

Current Probe
Scale Factors
Circuit Type
Nominal Values
Mode of Operation
Monitoring Mode
Advanced Options
Memory Card
Nominal Values
The computed nominal values for frequency, voltage and current (if enabled) are shown on the screen. Make sure that the nominal values are correct. These values will be the basis for setting default threshold and other parameters for monitoring.
Frequency: 60.00 Hz Tracking
Voltage: 120.0 Volts
Current: 30.04 Amps
Prev
Next
Cancel

→ To Level 108

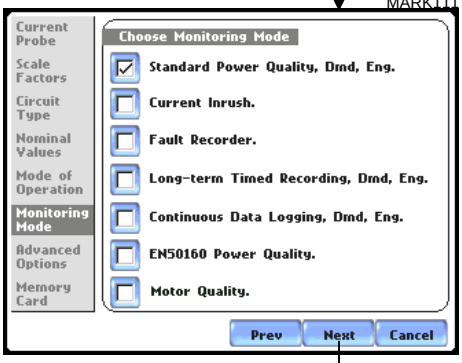
→ cont. next page

LEVEL 100/1(b)
Start Menu - Wizard Setup

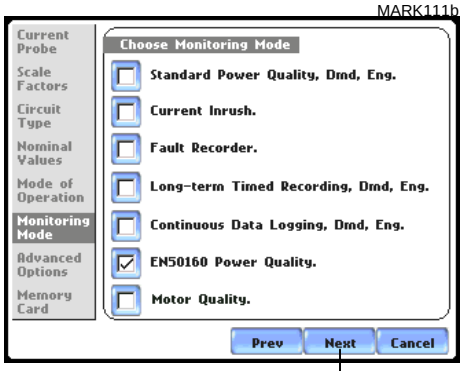
MARK109



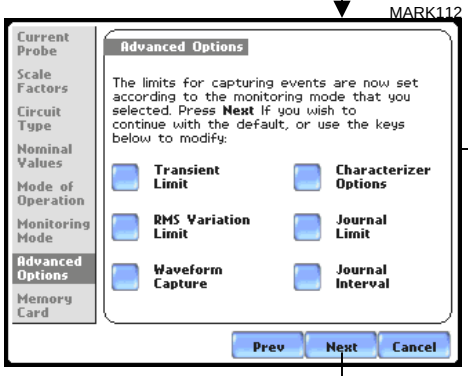
MARK111



MARK111b

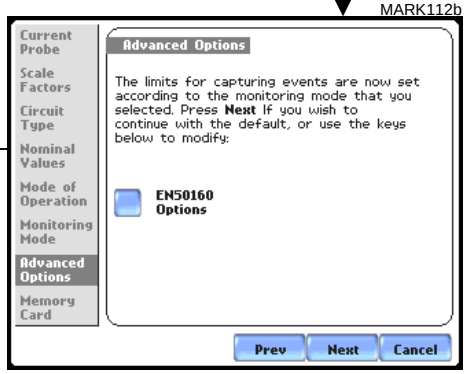


MARK112

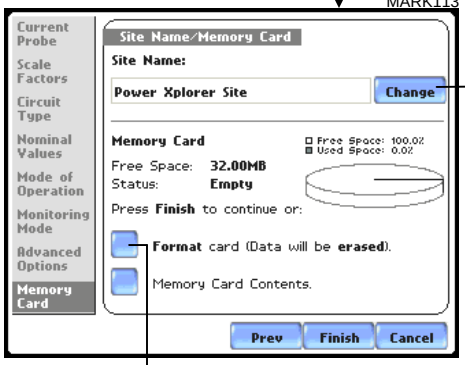


To Level 112

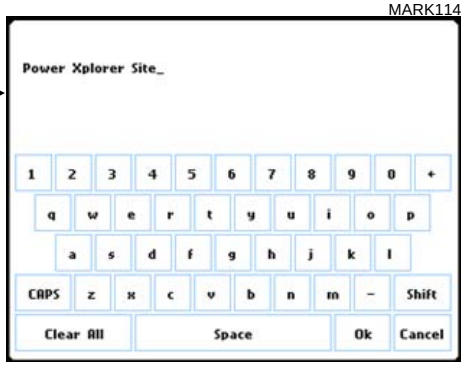
MARK112b


Current Probe
Scale Factors
Circuit Type
Nominal Values
Mode of Operation
Monitoring Mode
Advanced Options
Memory Card
Advanced Options
The limits for capturing events are now set according to the monitoring mode that you selected. Press Next If you wish to continue with the default, or use the keys below to modify:
EN50160 Options
Prev
Next
Cancel

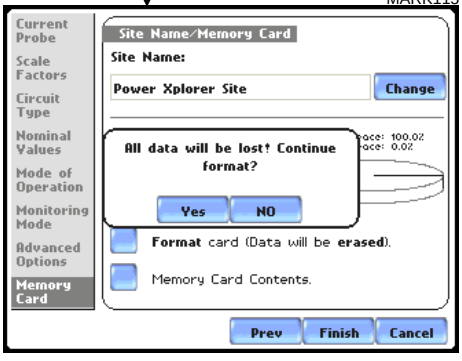
MARK113



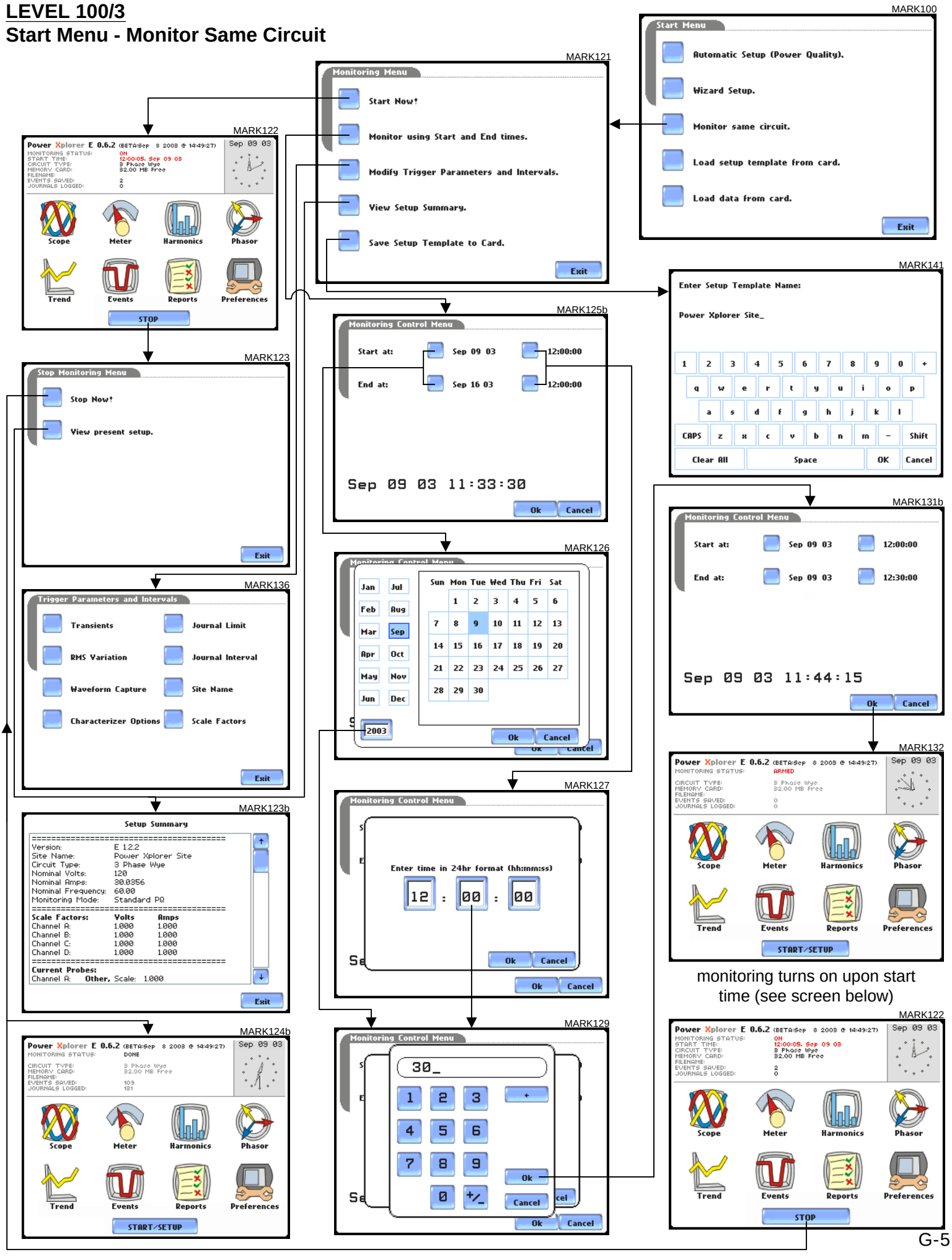
MARK114



MARK115

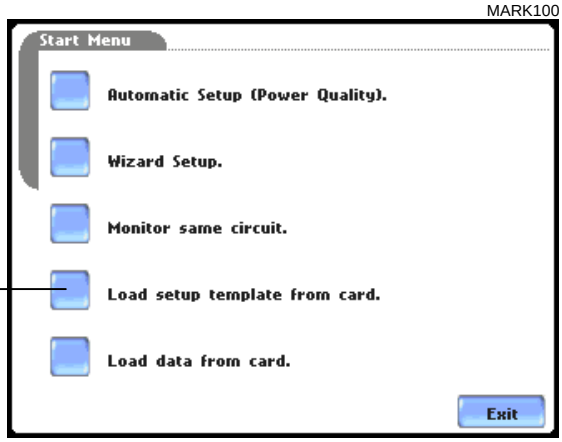


LEVEL 100/3
Start Menu - Monitor Same Circuit

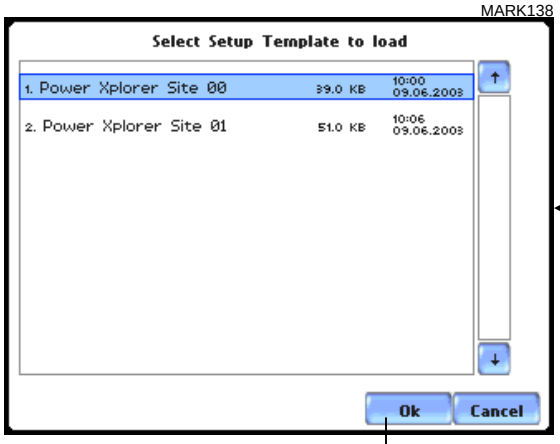


LEVEL 100/4
Start Menu - Load Setup Template from Card

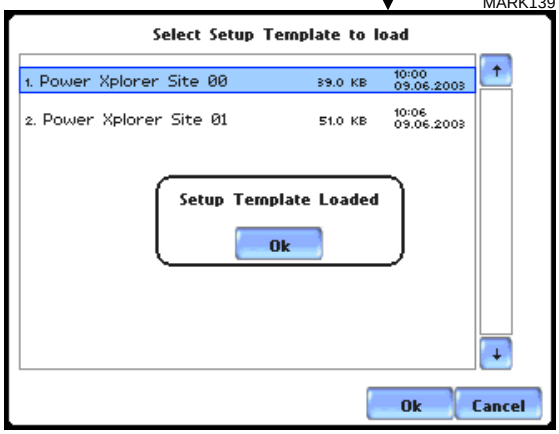
MARK100



MARK138

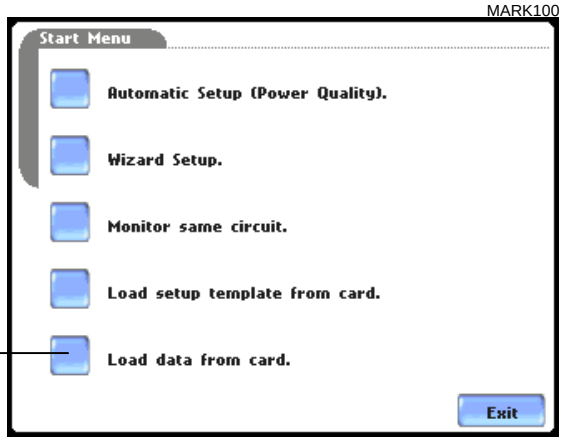

Select Setup Template to load
1. Power Xplorer Site 00 39.0 KB 10:00 09.06.2003
2. Power Xplorer Site 01 51.0 KB 10:06 09.06.2003
Ok
Cancel

MARK139

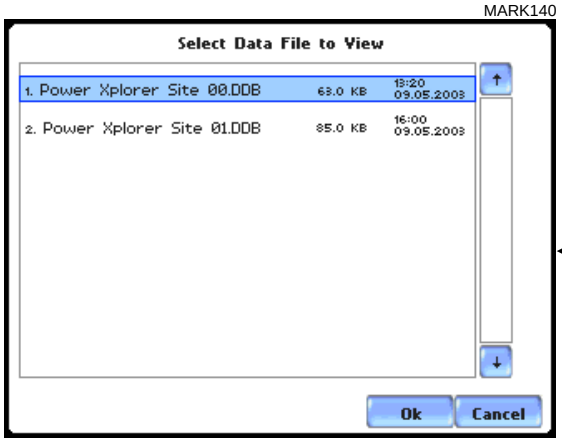

Select Setup Template to load
1. Power Xplorer Site 00 39.0 KB 10:00 09.06.2003
2. Power Xplorer Site 01 51.0 KB 10:06 09.06.2003
Setup Template Loaded
Ok
Ok
Cancel

LEVEL 100/5
Start Menu - Load Data from Card

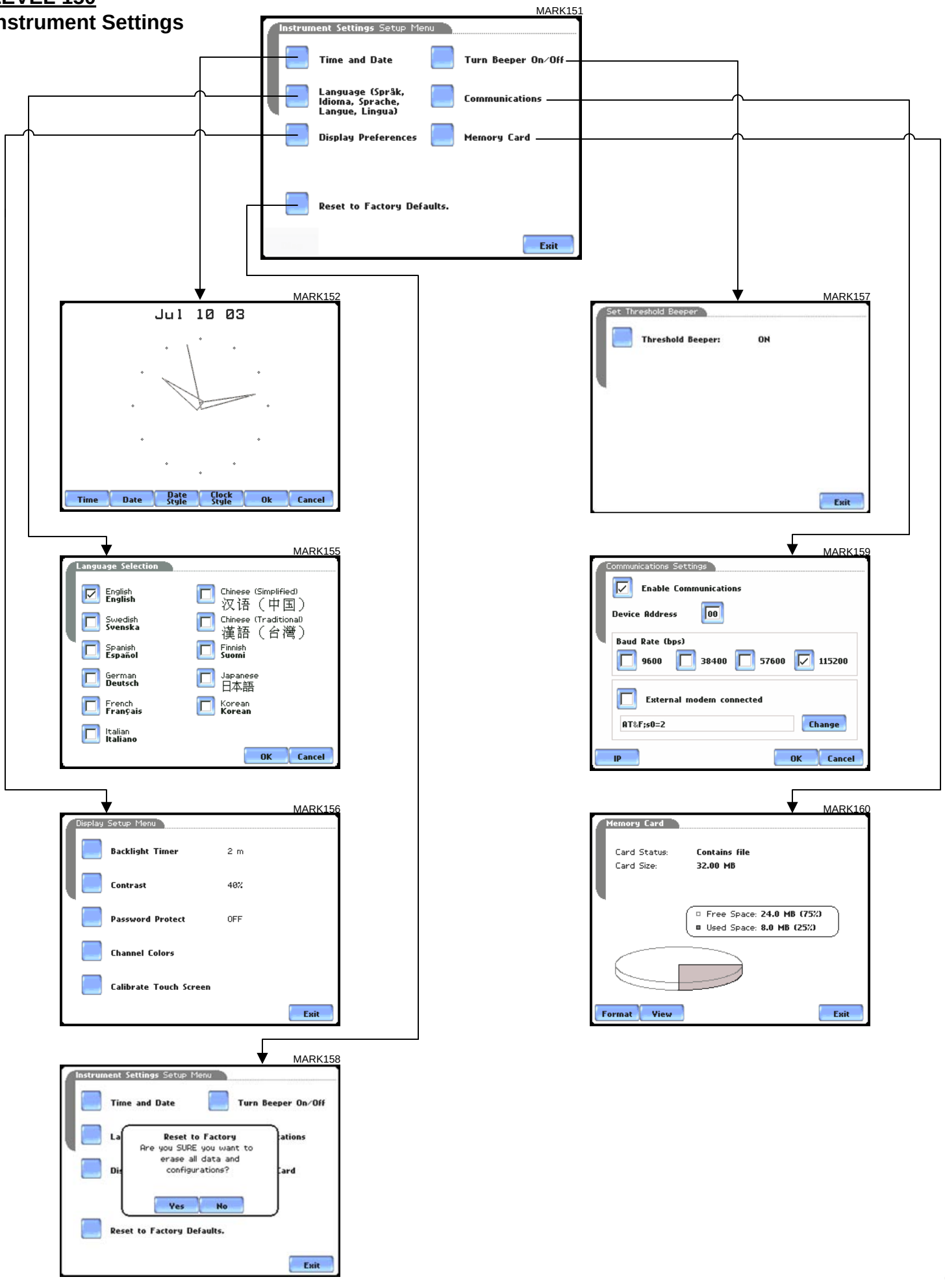
MARK100



MARK140

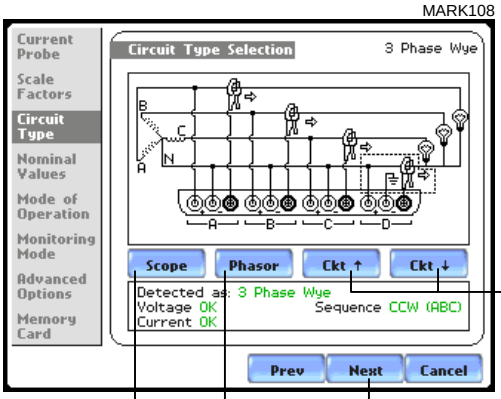

Select Data File to View
1. Power Xplorer Site 00.DDB 63.0 KB 13:20 09.05.2003
2. Power Xplorer Site 01.DDB 85.0 KB 16:00 09.05.2003
Ok
Cancel

LEVEL 150
Instrument Settings



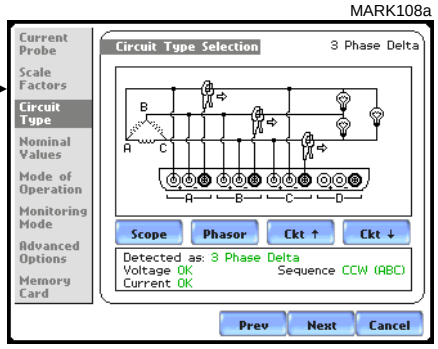
LEVEL 108
Circuit Type Selection

MARK108

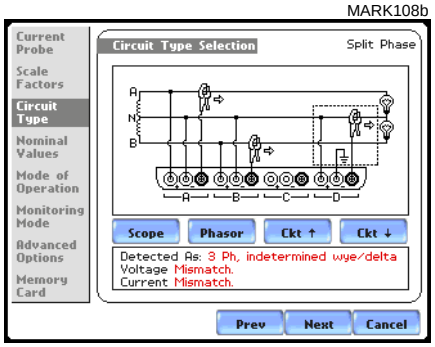


See Level 100/1

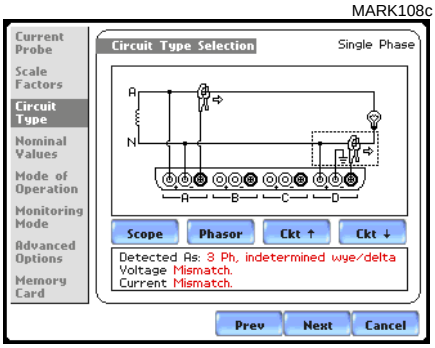
MARK108a



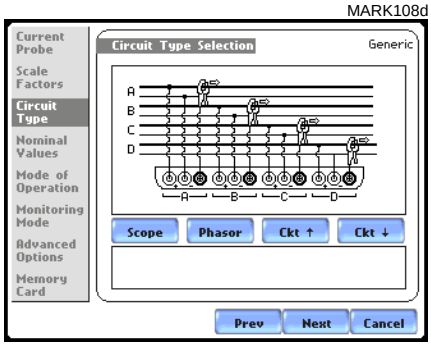
MARK108b



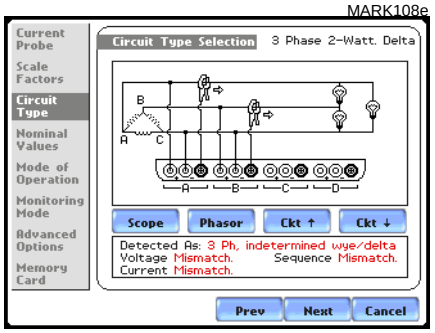
MARK108c



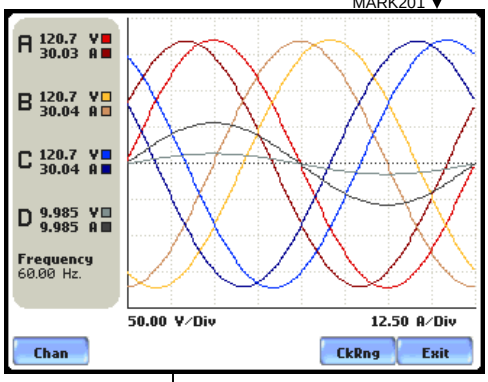
MARK108d



MARK108e

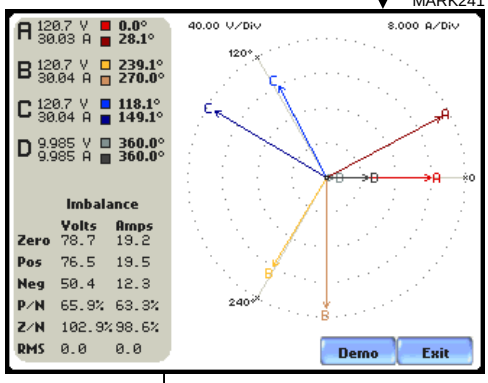


MARK201



To Level 200

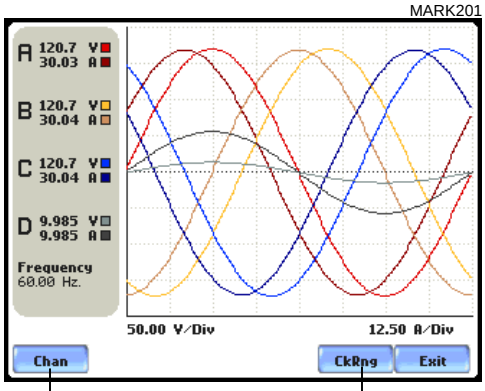
MARK241



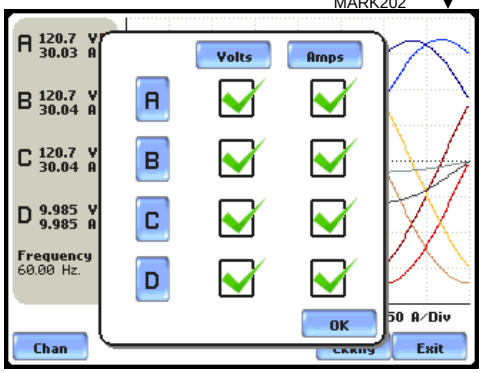
To Level 240

LEVEL 200
Scope Mode

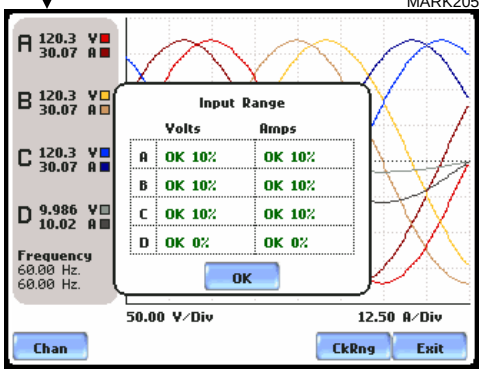
MARK201



MARK202

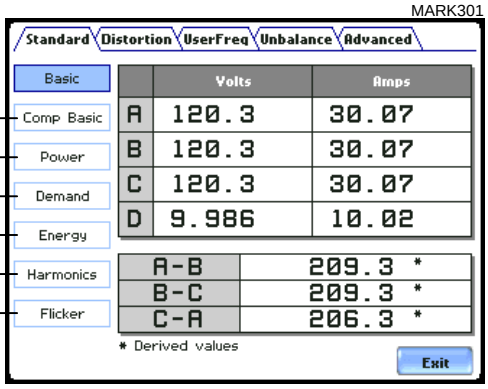


MARK205

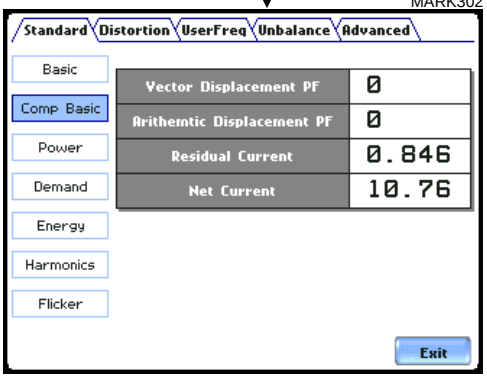


LEVEL 300/1
Meter Mode - Standard

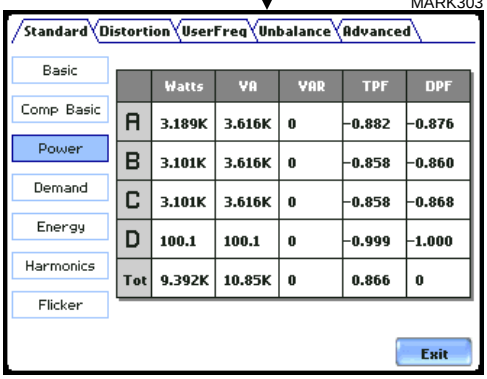
MARK301



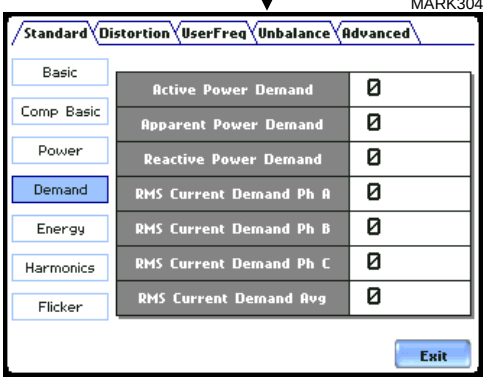
MARK302



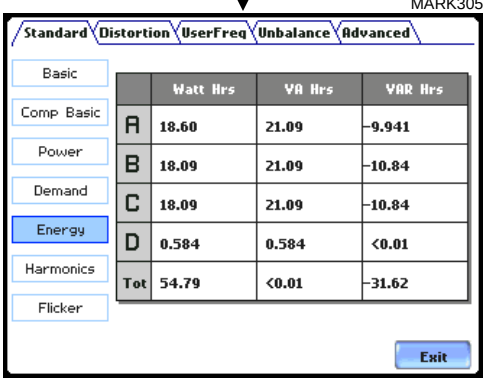
MARK303



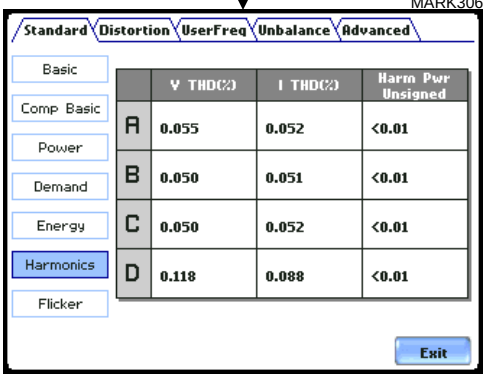
MARK304



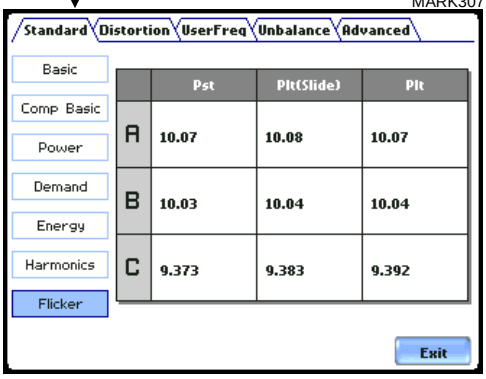
MARK305



MARK306

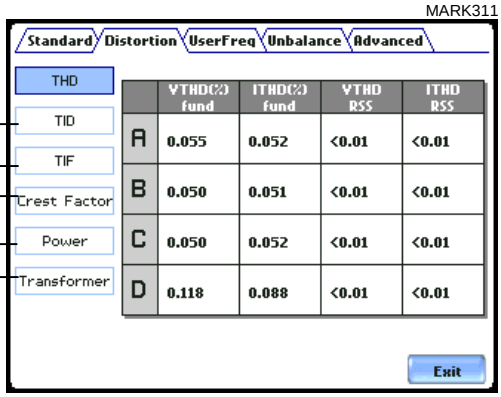


MARK307

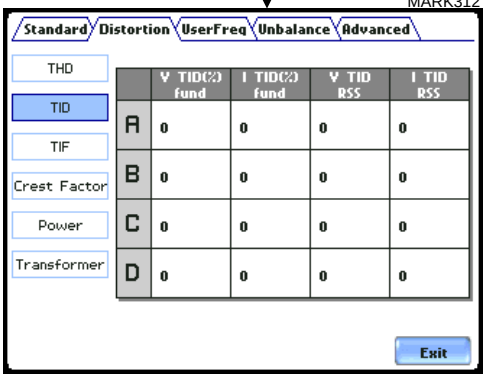


Meter Mode - Distortion

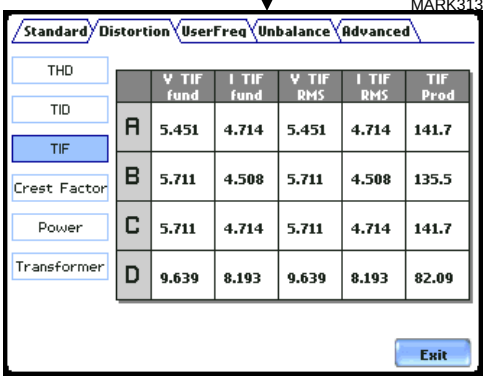
MARK311



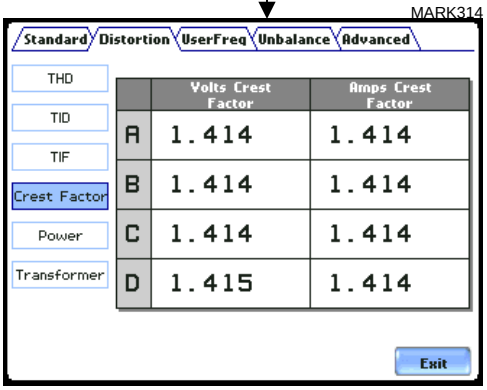
MARK312



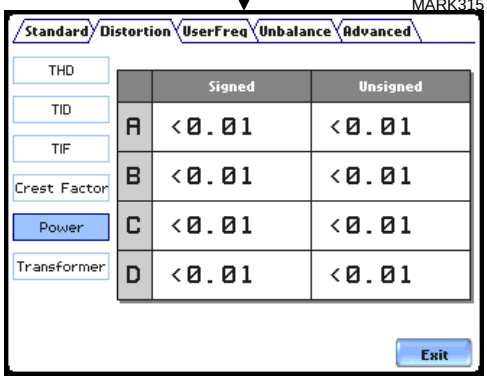
MARK313



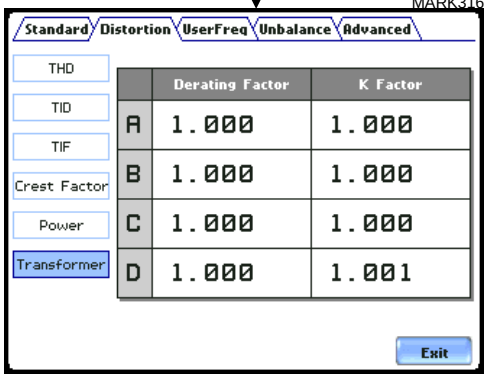
MARK314



MARK315

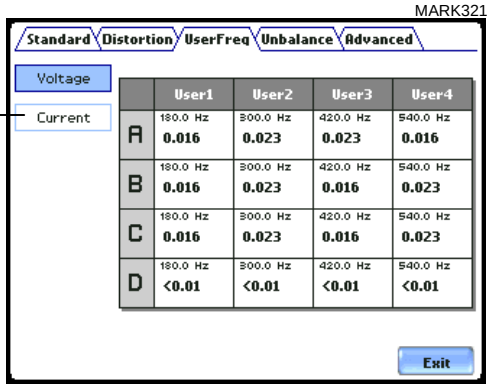


MARK316

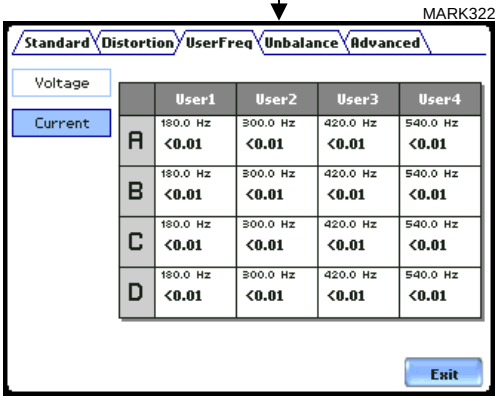


LEVEL 300/3
Meter Mode - User Specified Frequency

MARK321

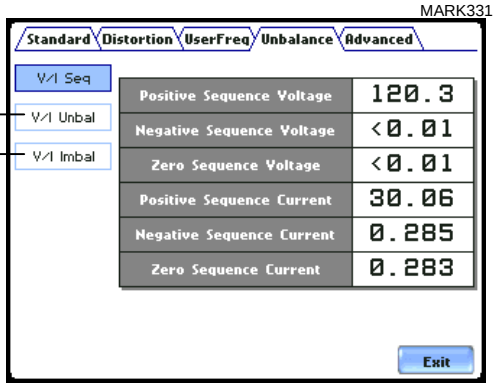


MARK322

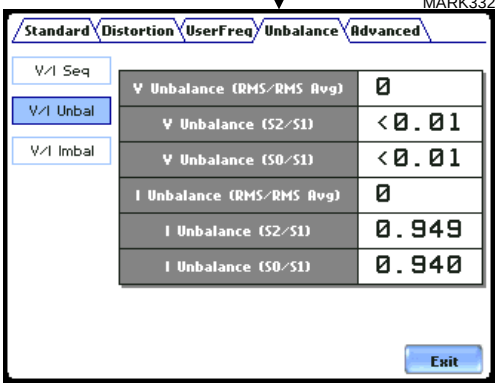


LEVEL 300/4
Meter Mode - Unbalance

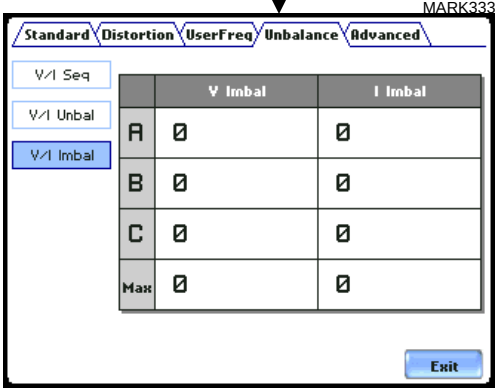
MARK331



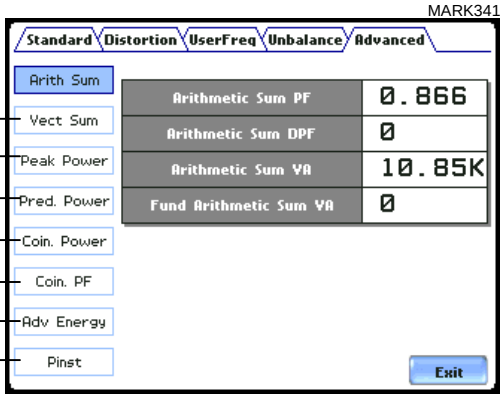
MARK332



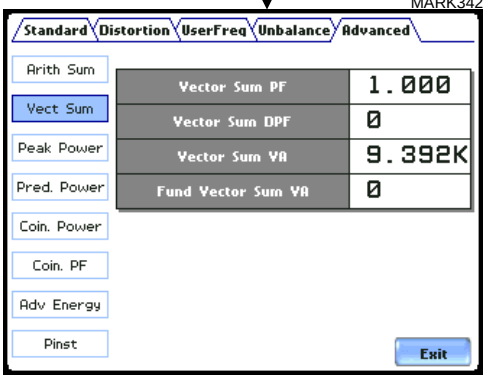
MARK333



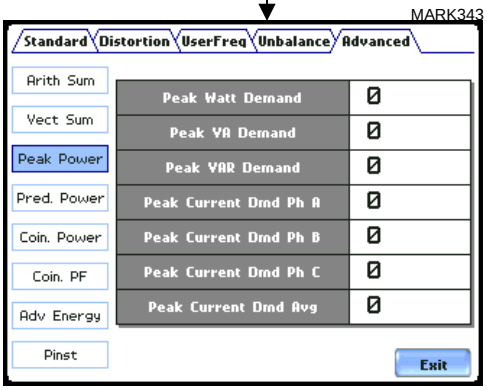
MARK341



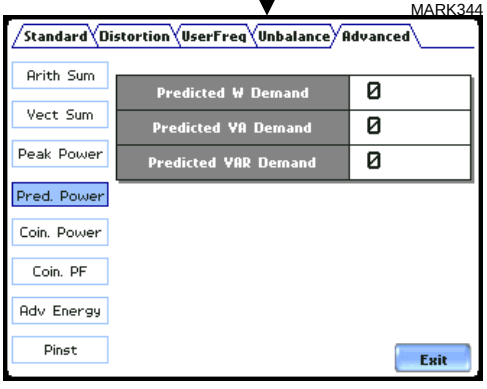
MARK342



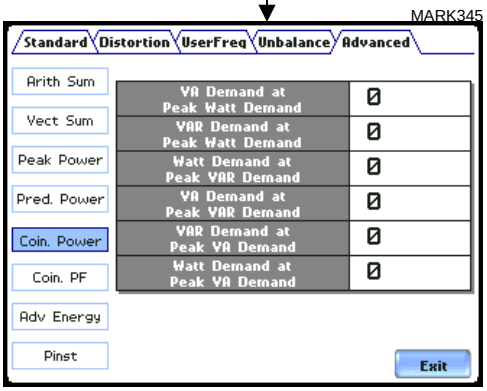
MARK343



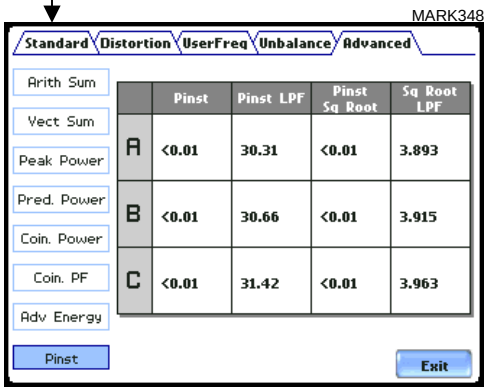
MARK344



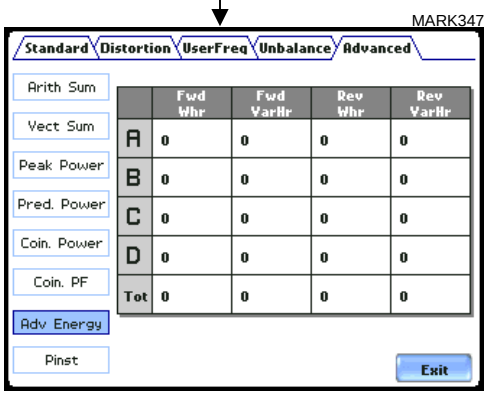
MARK345



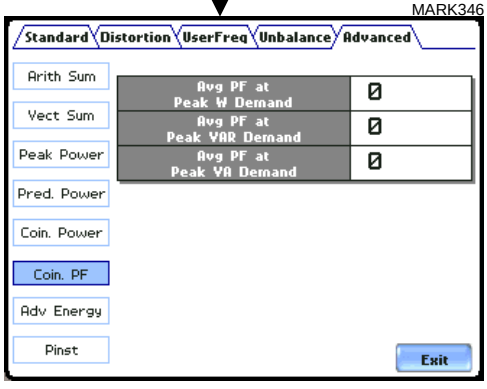
MARK348



MARK347

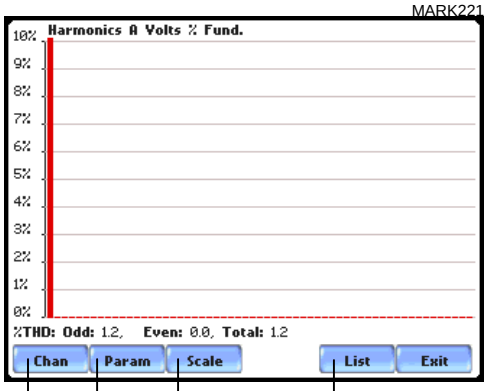


MARK346



LEVEL 220
Harmonics

MARK221



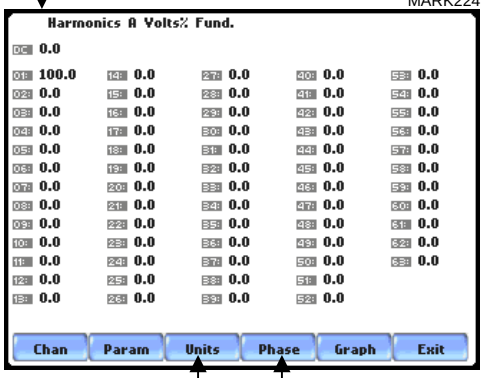
switch channel display

switch to V, I, or W

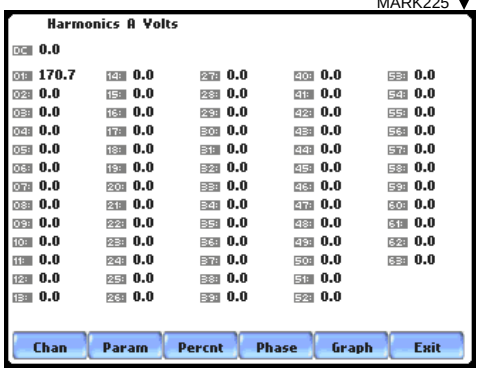
set vertical scale display to 10%, 20%, 50%, 100%, 200%, 500% or 1000%

toggle between graphical harmonics and list of harmonics

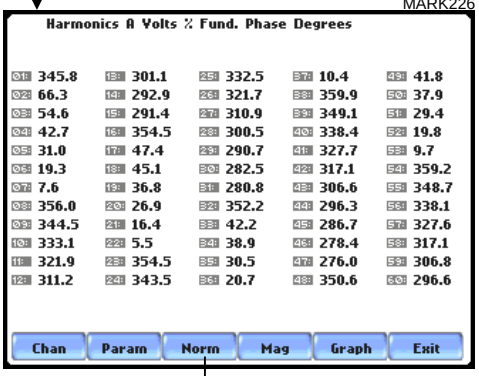
MARK224



MARK225



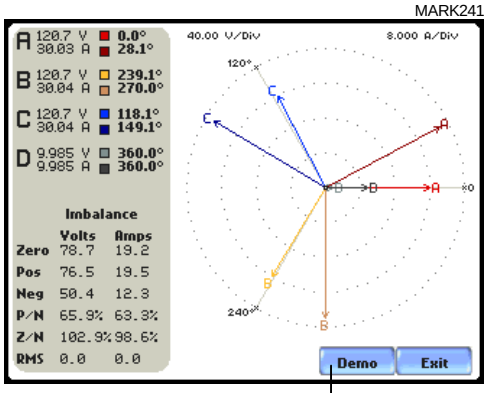
MARK226



toggle between Normalized and UnNormalized phase values

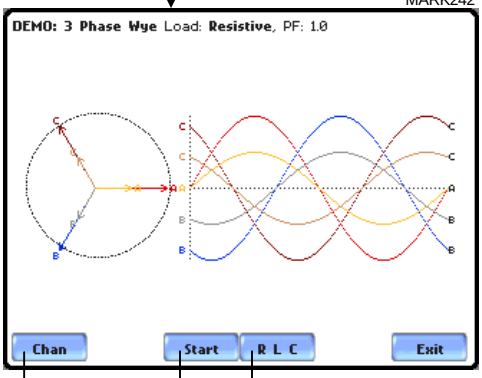
LEVEL 240
Phasor Display

MARK241



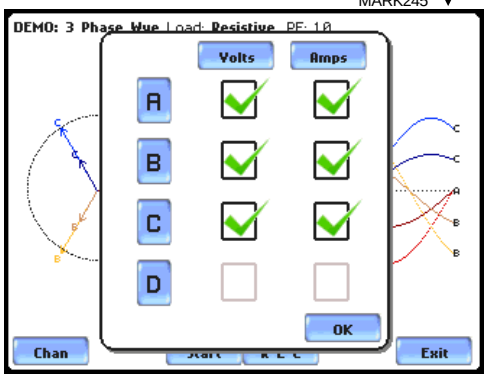
run demo to show rotating phasor relative to sine wave graph of 4 Wire Wye

MARK242



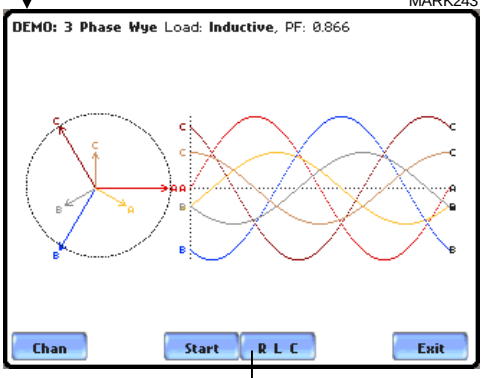
switch demo between Resistive, Inductive and Capacitive load effects

MARK245



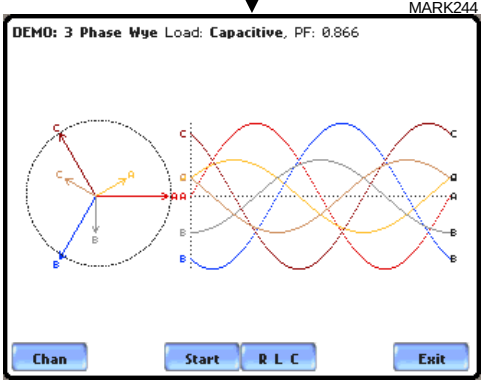
Start/Stop demo plot waveforms as rotate phasors

MARK243



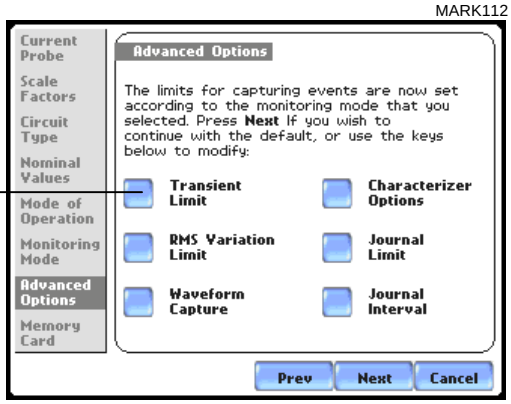
switch demo between Resistive, Inductive and Capacitive load effects

MARK244

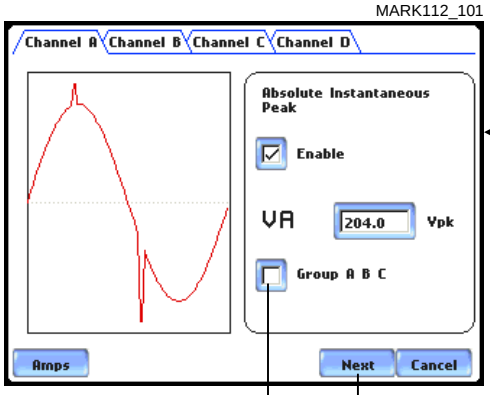


LEVEL 112_101
Advanced Options - Transient Limit

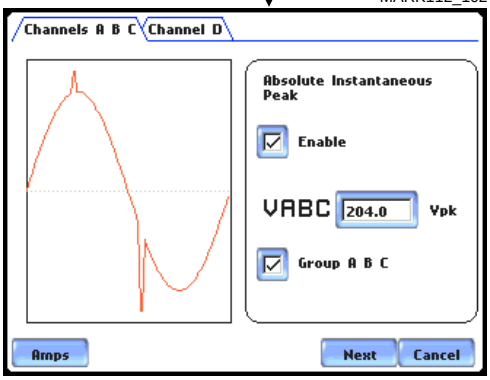
MARK112



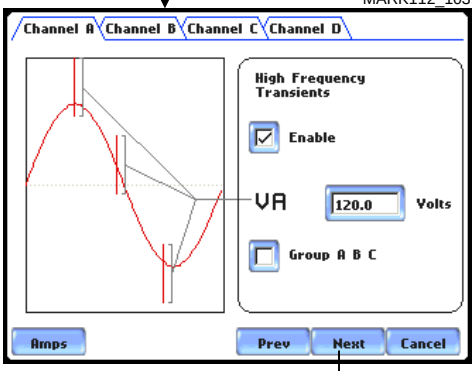
MARK112_101



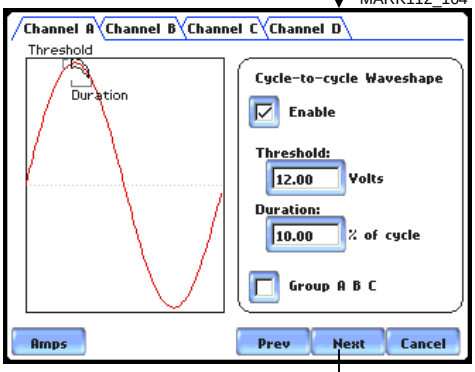
MARK112_102



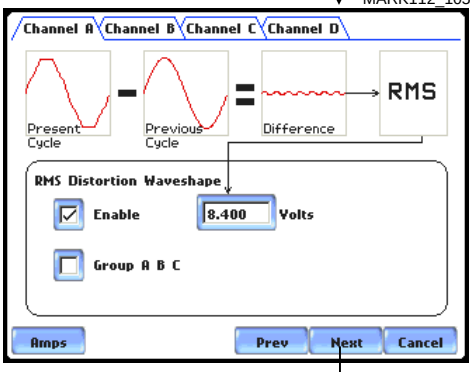
MARK112_103



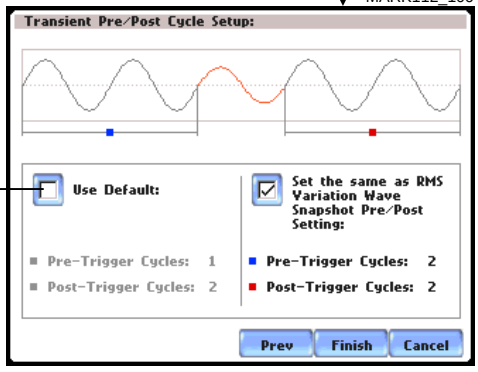
MARK112_104



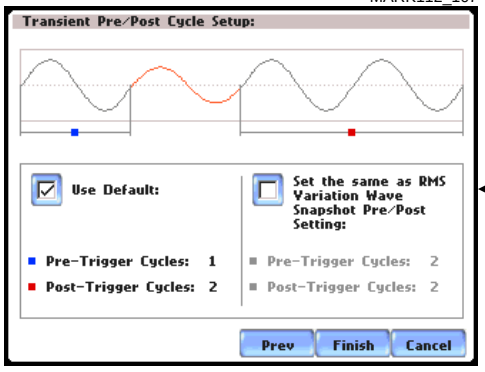
MARK112_105



MARK112_106

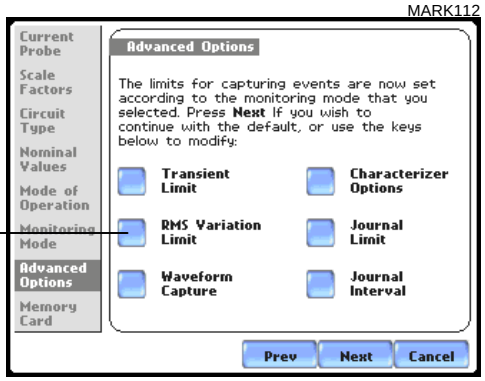


MARK112_107

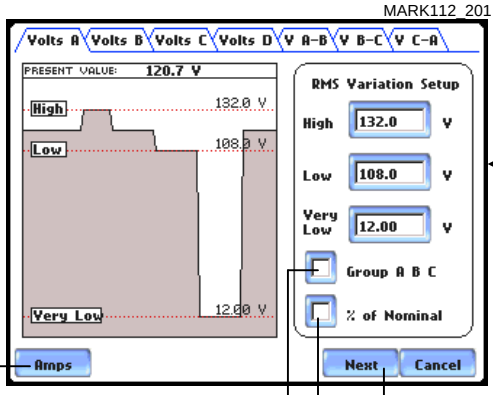


LEVEL 112_201
Advanced Options - RMS Variation Limit

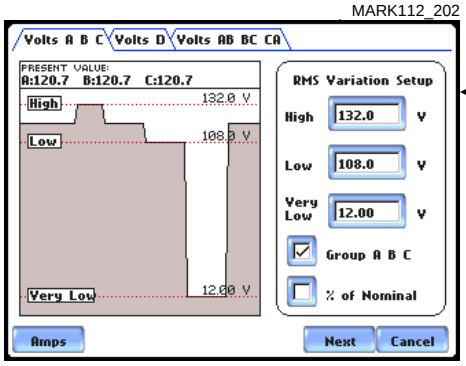
MARK112



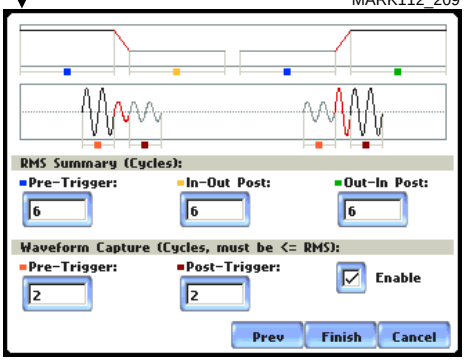
MARK112_201



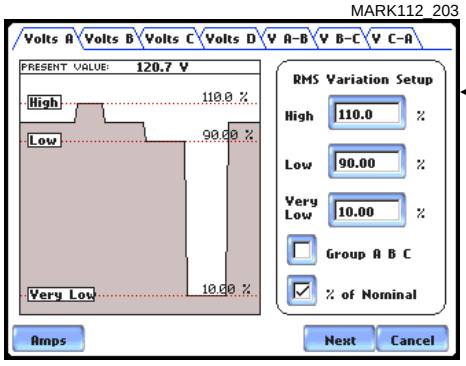
MARK112_202



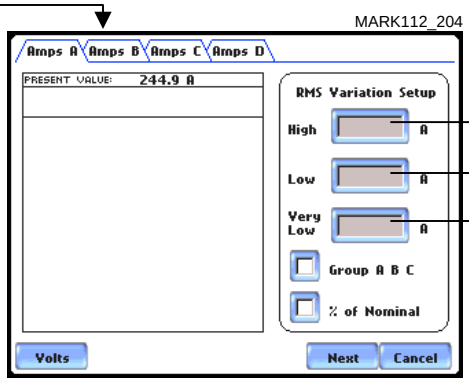
MARK112_209



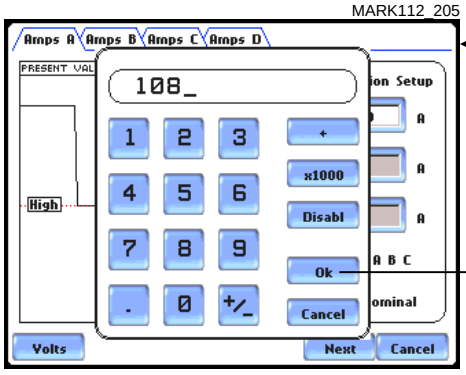
MARK112_203



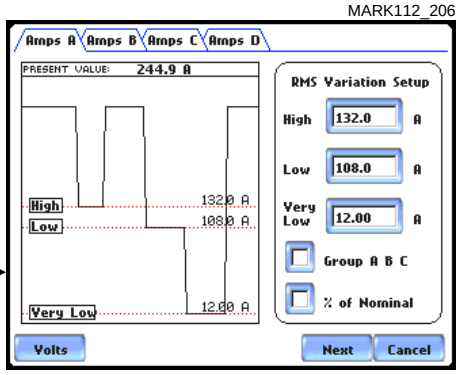
MARK112_204



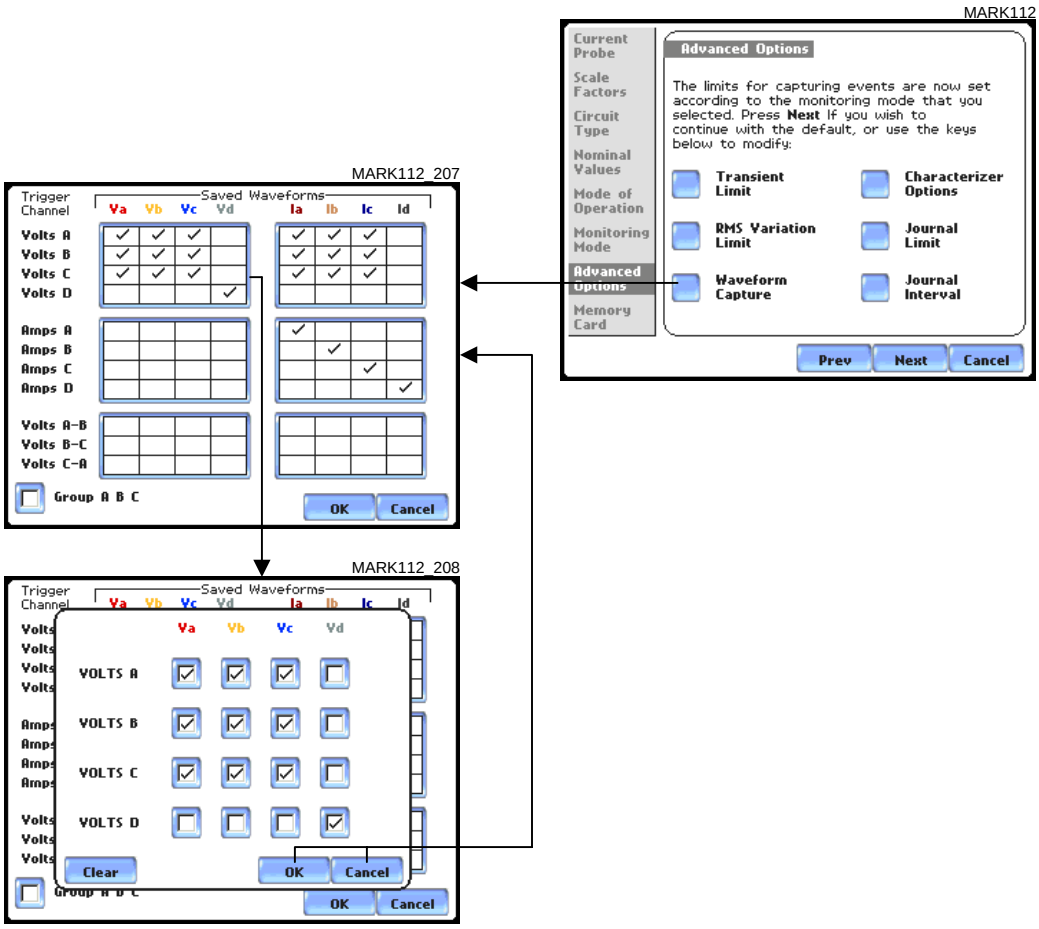
MARK112_205



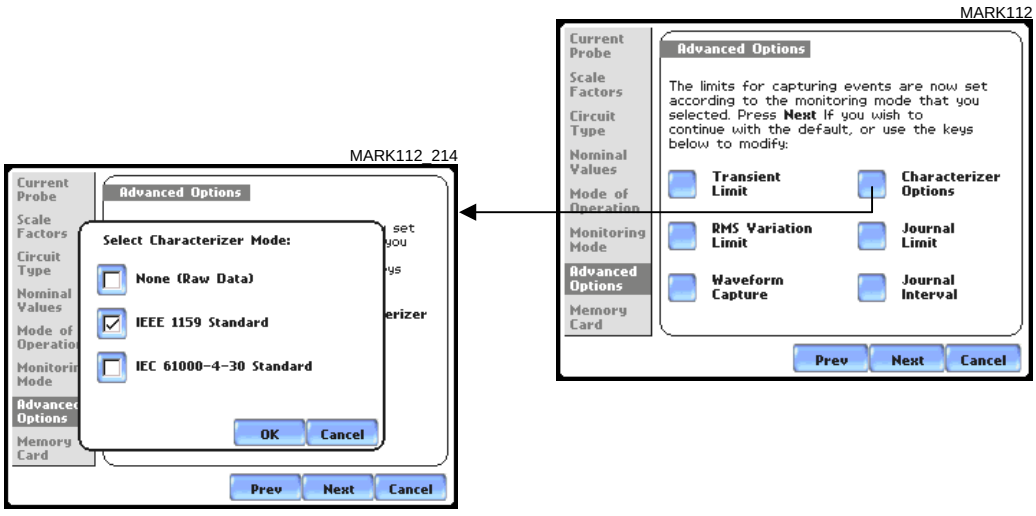
MARK112_206



LEVEL 112_301
Advanced Options - Waveform Capture

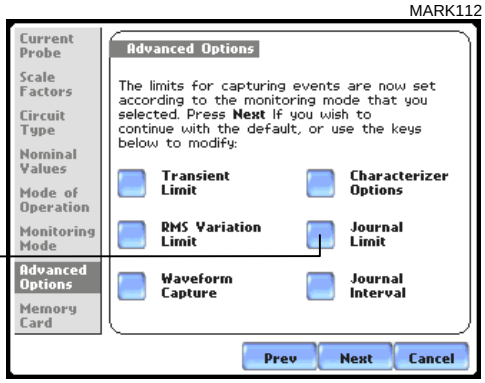


LEVEL 112_401
Advanced Options - Characterizer Options

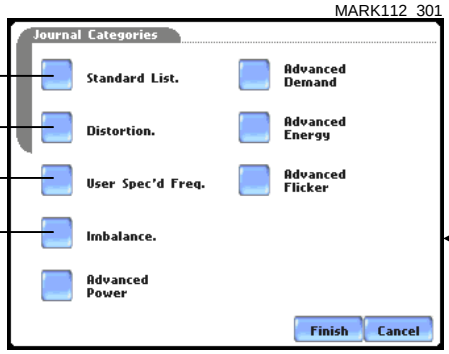


LEVEL 112_501(a)
Advanced Options - Journal Limit

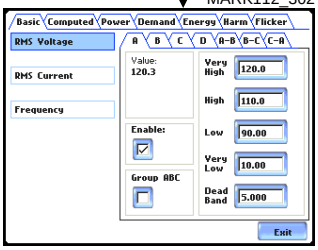
MARK112



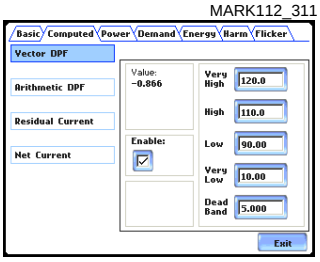
MARK112_301



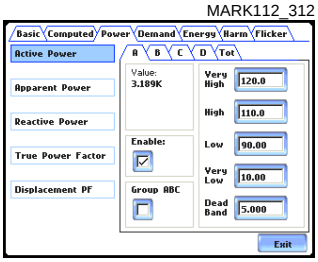
MARK112_302



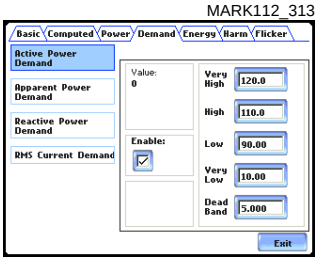
MARK112_311



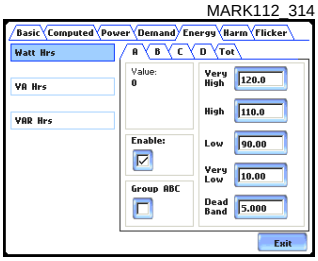
MARK112_312



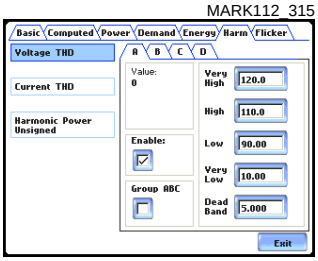
MARK112_313



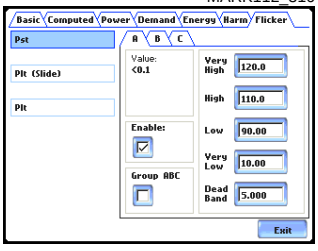
MARK112_314



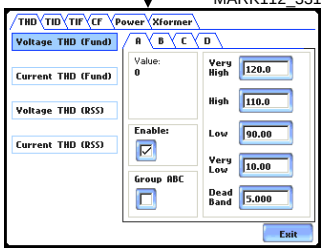
MARK112_315



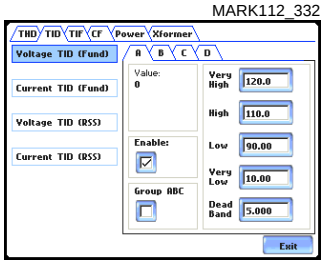
MARK112_316



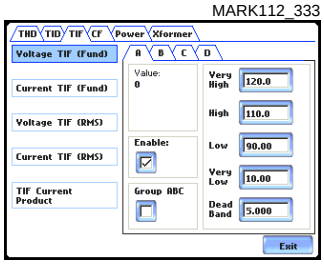
MARK112_331



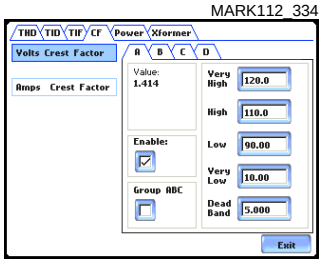
MARK112_332



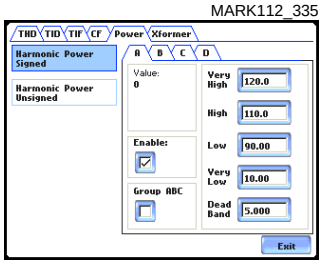
MARK112_333



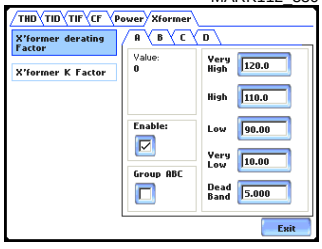
MARK112_334



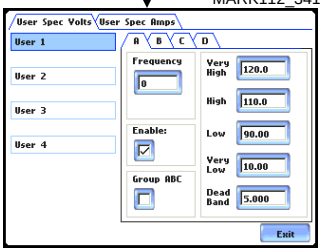
MARK112_335



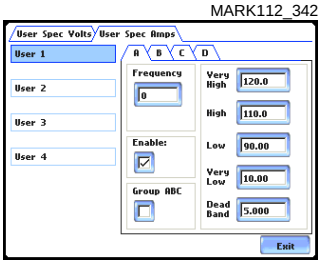
MARK112_336



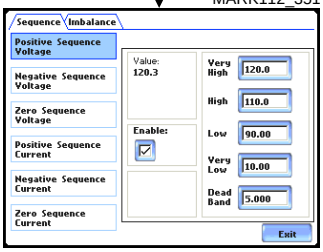
MARK112_341



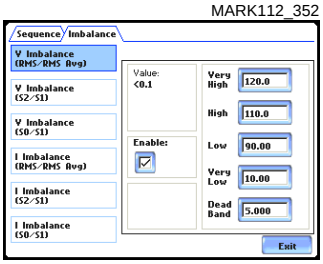
MARK112_342



MARK112_351

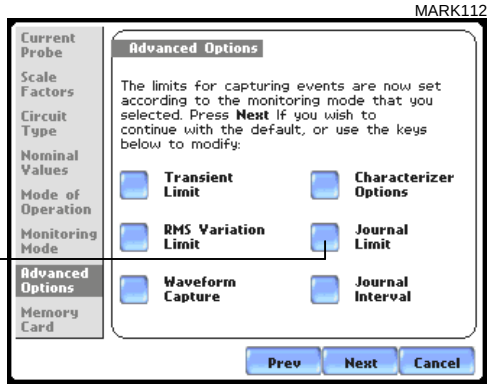


MARK112_352

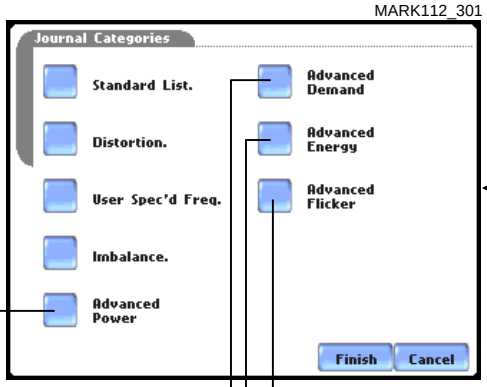


LEVEL 112_501(b)
Advanced Options - Journal Limit

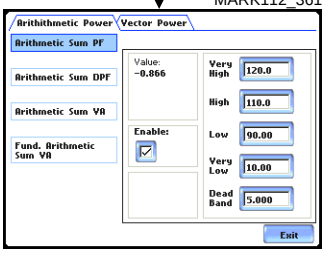
MARK112



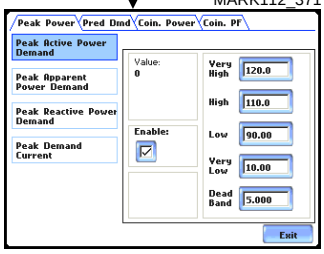
MARK112_301



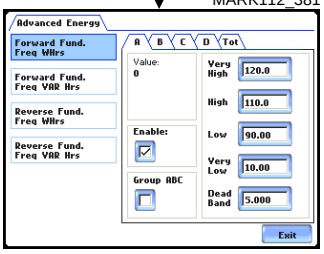
MARK112_361



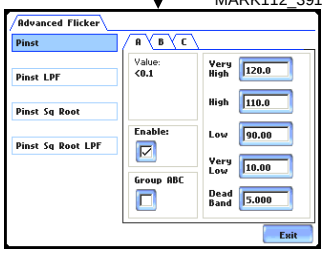
MARK112_371



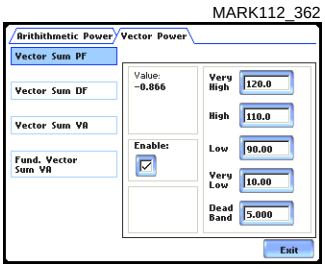
MARK112_381



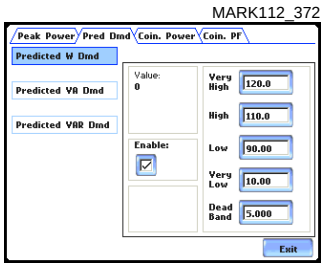
MARK112_391



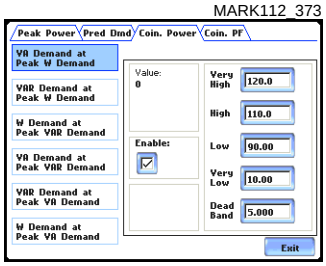
MARK112_362



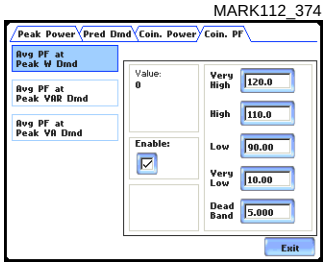
MARK112_372



MARK112_373

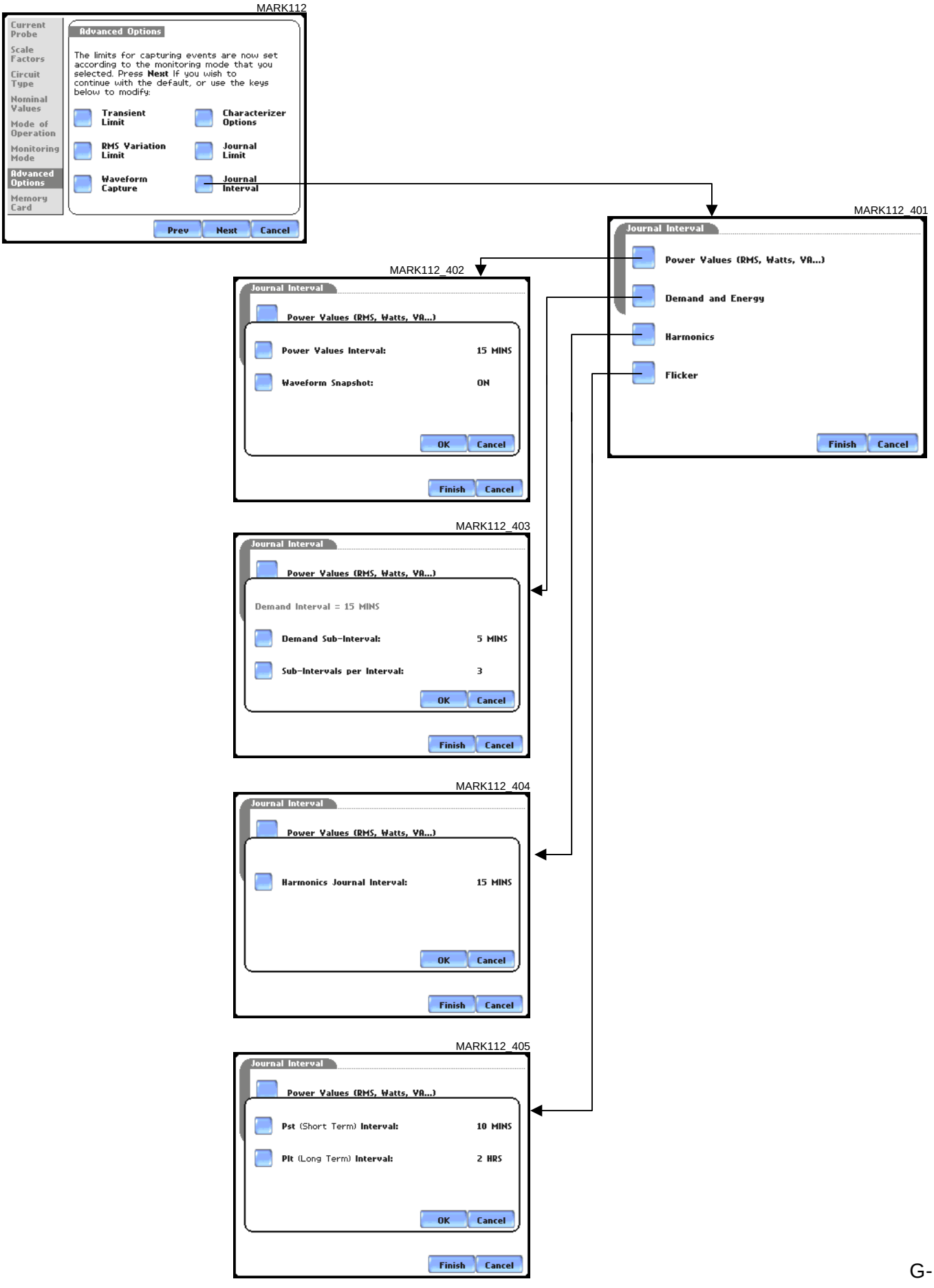


MARK112_374



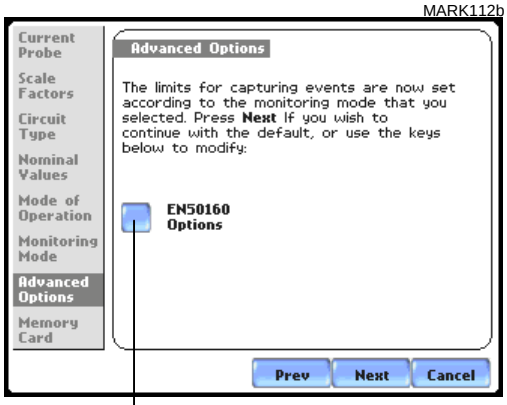
Level 112_601

Advanced Options - Journal Interval

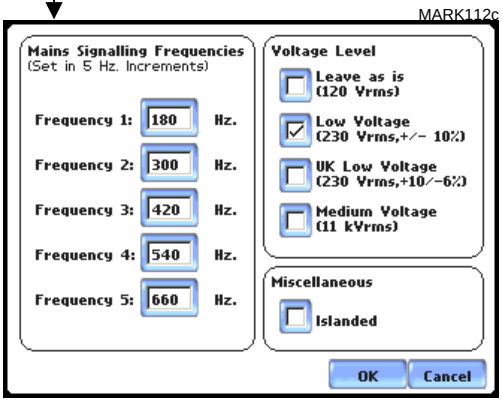


LEVEL 112_701
Advanced Options - EN50160 Options

MARK112b

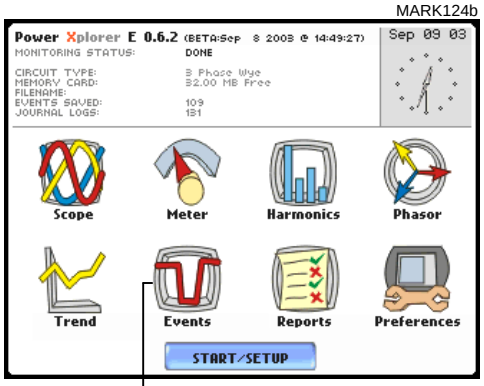

Current Probe
Scale Factors
Circuit Type
Nominal Values
Mode of Operation
Monitoring Mode
Advanced Options
Memory Card
Advanced Options
The limits for capturing events are now set according to the monitoring mode that you selected. Press Next If you wish to continue with the default, or use the keys below to modify:
EN50160 Options
Prev
Next
Cancel

MARK112c

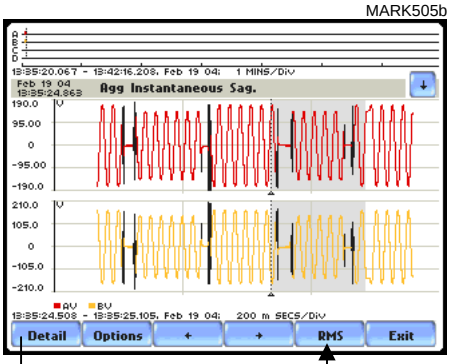


LEVEL 400
Events

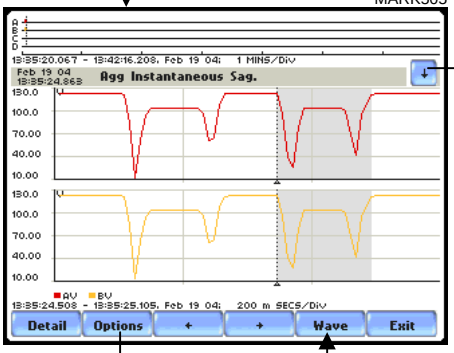
MARK124b



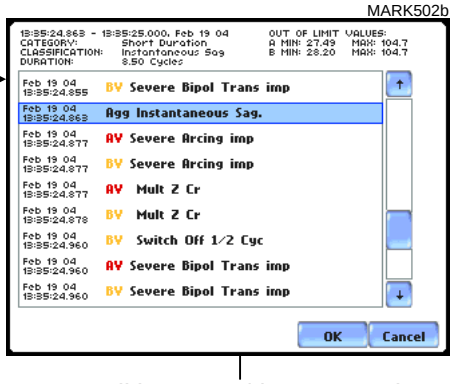
MARK505b



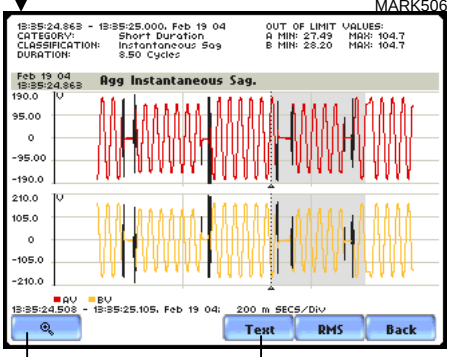
MARK505



MARK502b



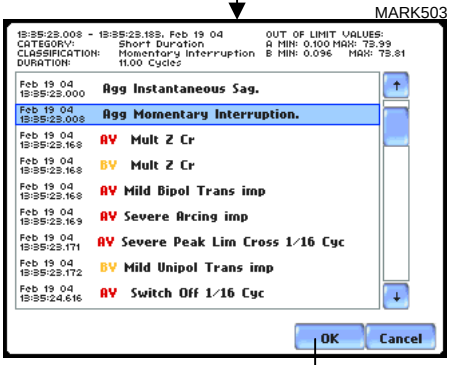
MARK506



toggle between waveform and rms display

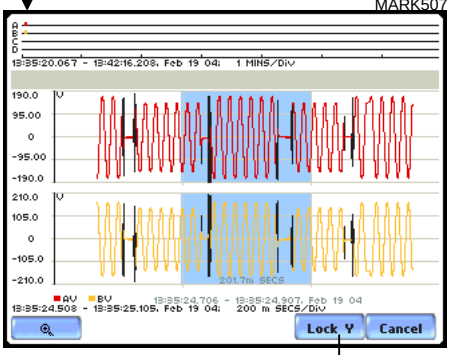
use scroll bar or up/down arrow keys to sort through event list, then press to select (highlight) desired event entry

MARK503

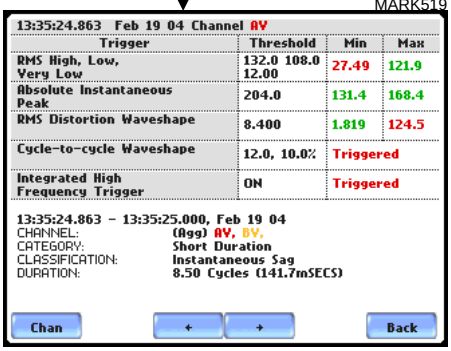


TO LEVEL 401

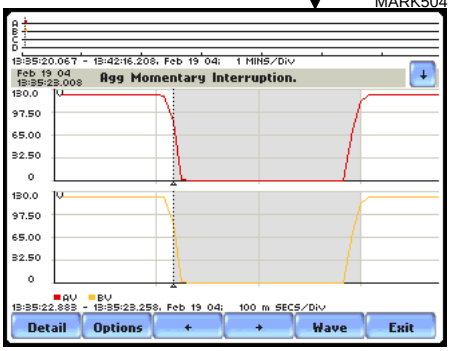
MARK507



MARK519

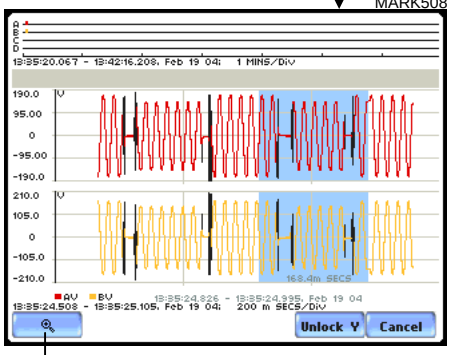


MARK504

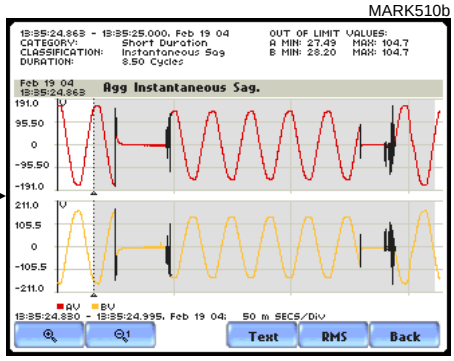


touch/drag blue zoom box to desired proportion

MARK508

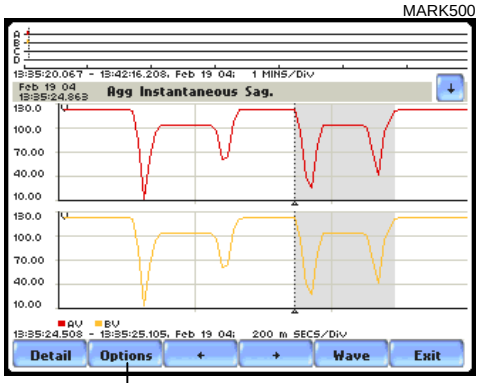


MARK510b

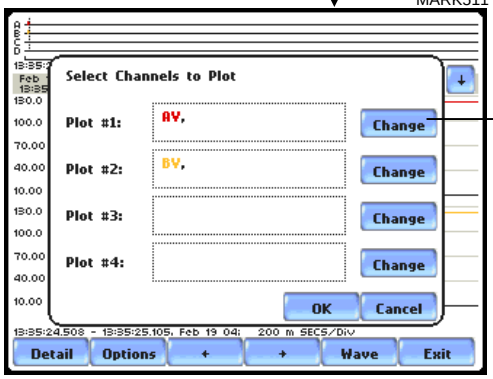


LEVEL 401
Event Options

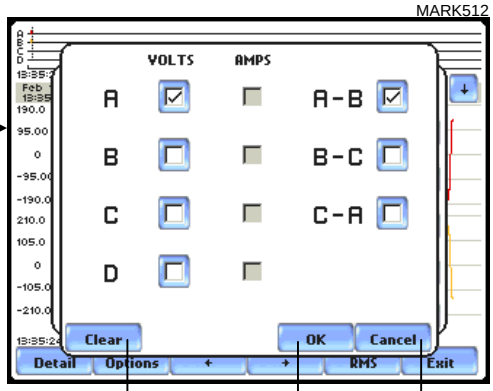
MARK500



MARK511



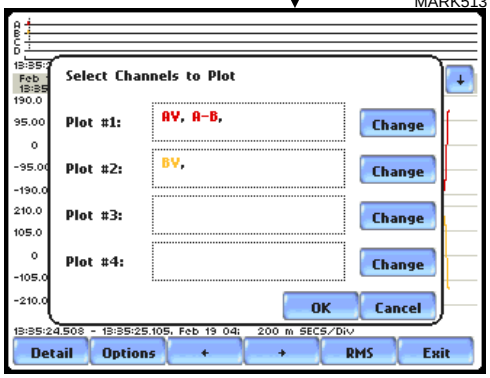
MARK512



press Clear to reset all checkboxes

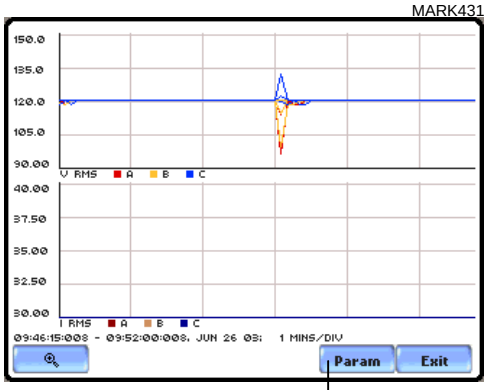
press Cancel to ignore changes and return to original plot

MARK513

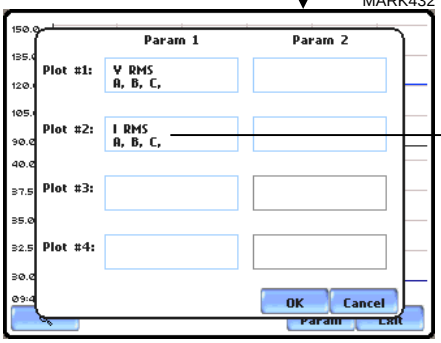


LEVEL 430
Trend

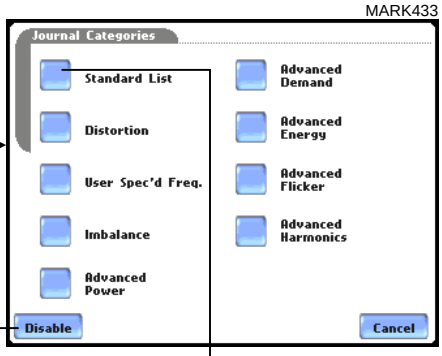
MARK431



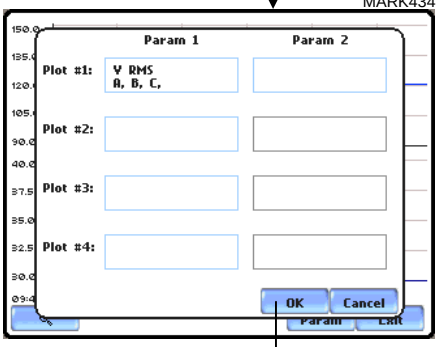
MARK432



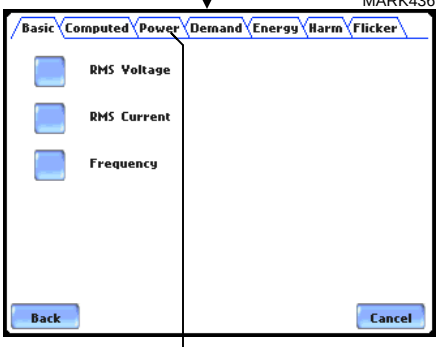
MARK433



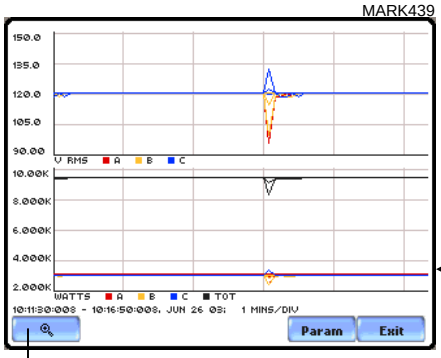
MARK434



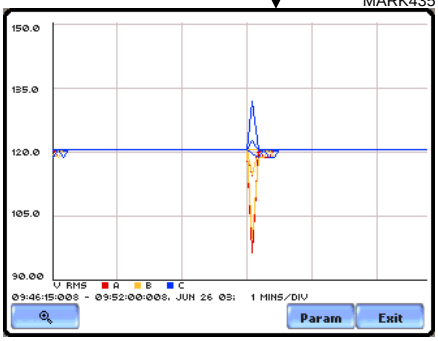
MARK436



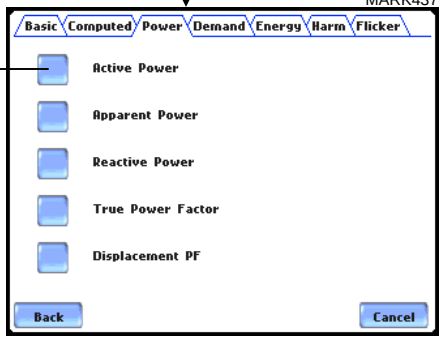
MARK439



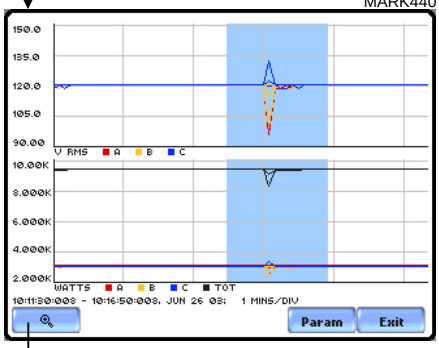
MARK435



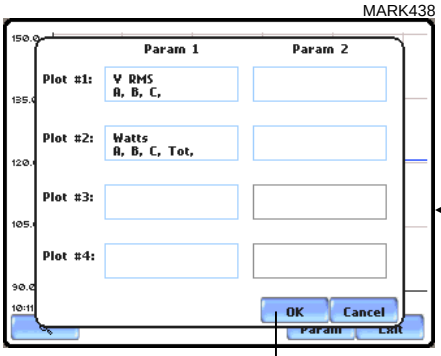
MARK437



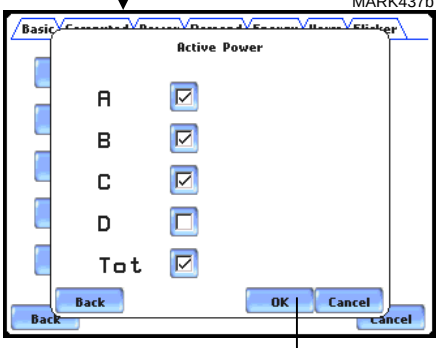
MARK440



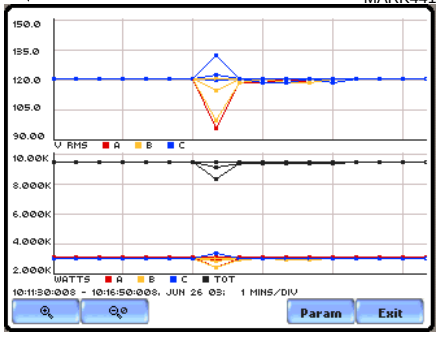
MARK438



MARK437b

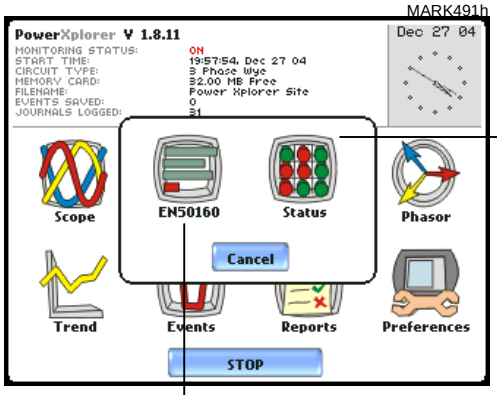


MARK441



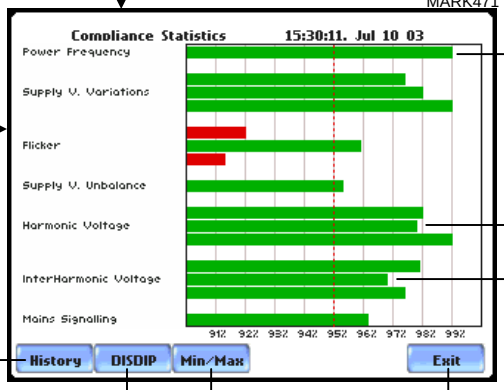
LEVEL 470(a)
Reports - EN50160

MARK491h

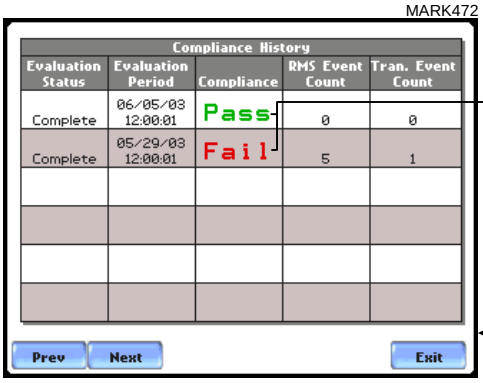


→ To Level 470(b)

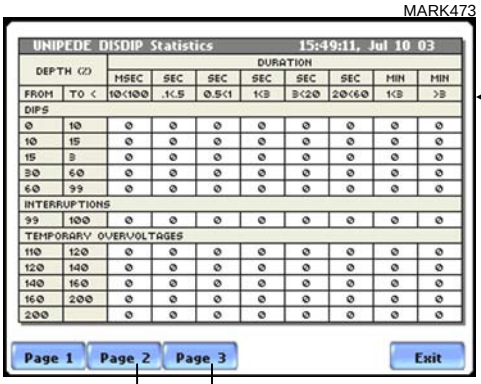
MARK471



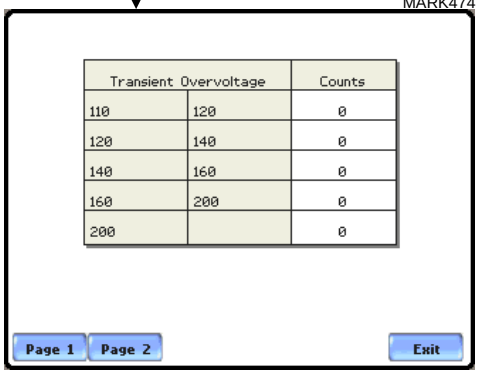
MARK472



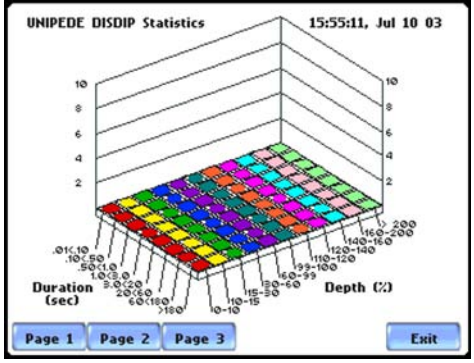
MARK473



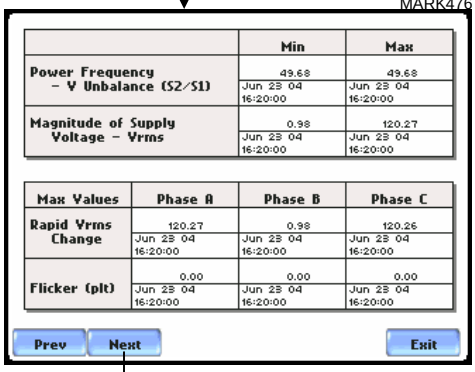
MARK474



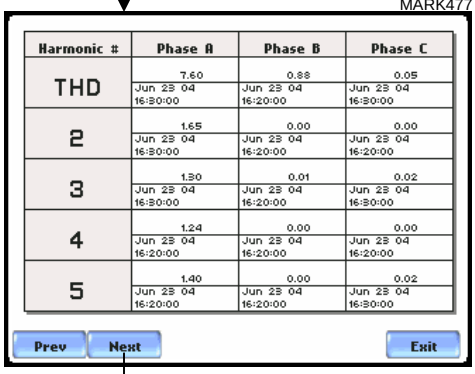
MARK475



MARK476

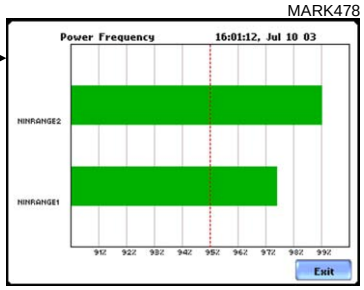


MARK477

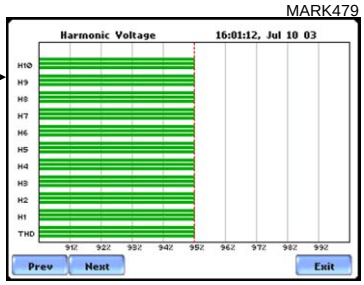


until Harm #25

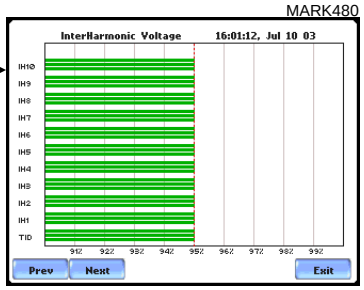
MARK478



MARK479



MARK480



return to Home screen

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

GOSSEN METRAWATT

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com